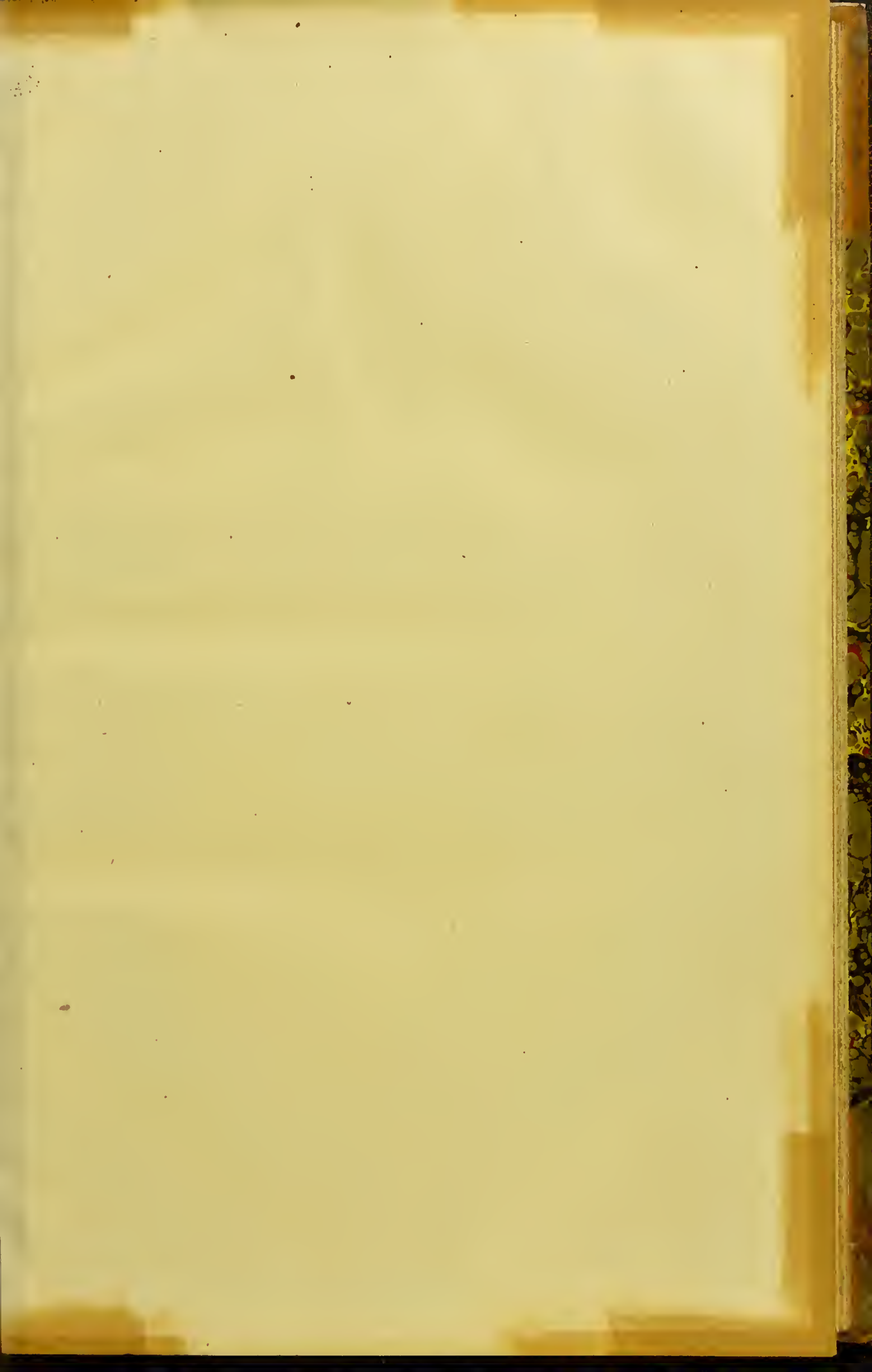
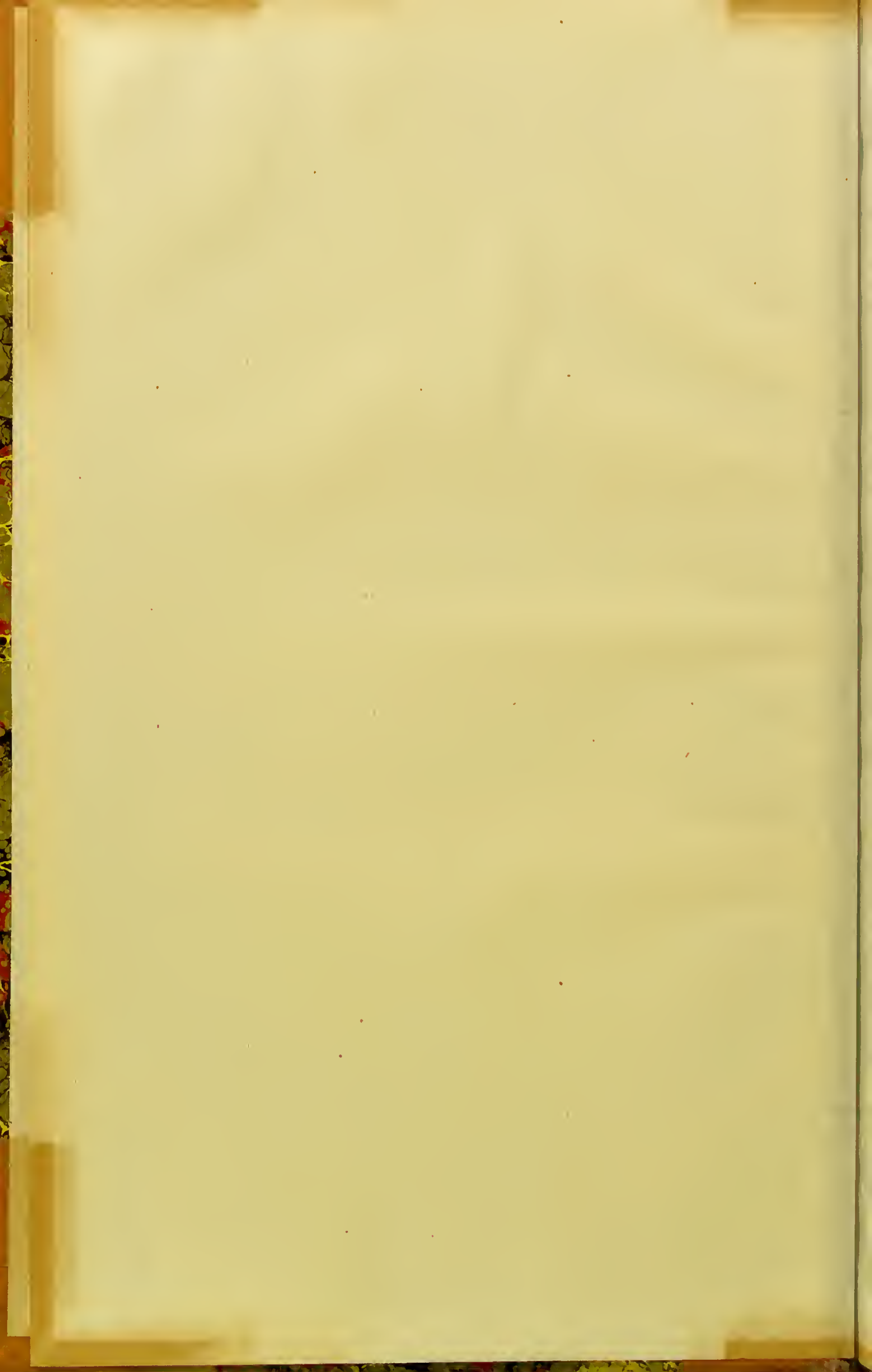
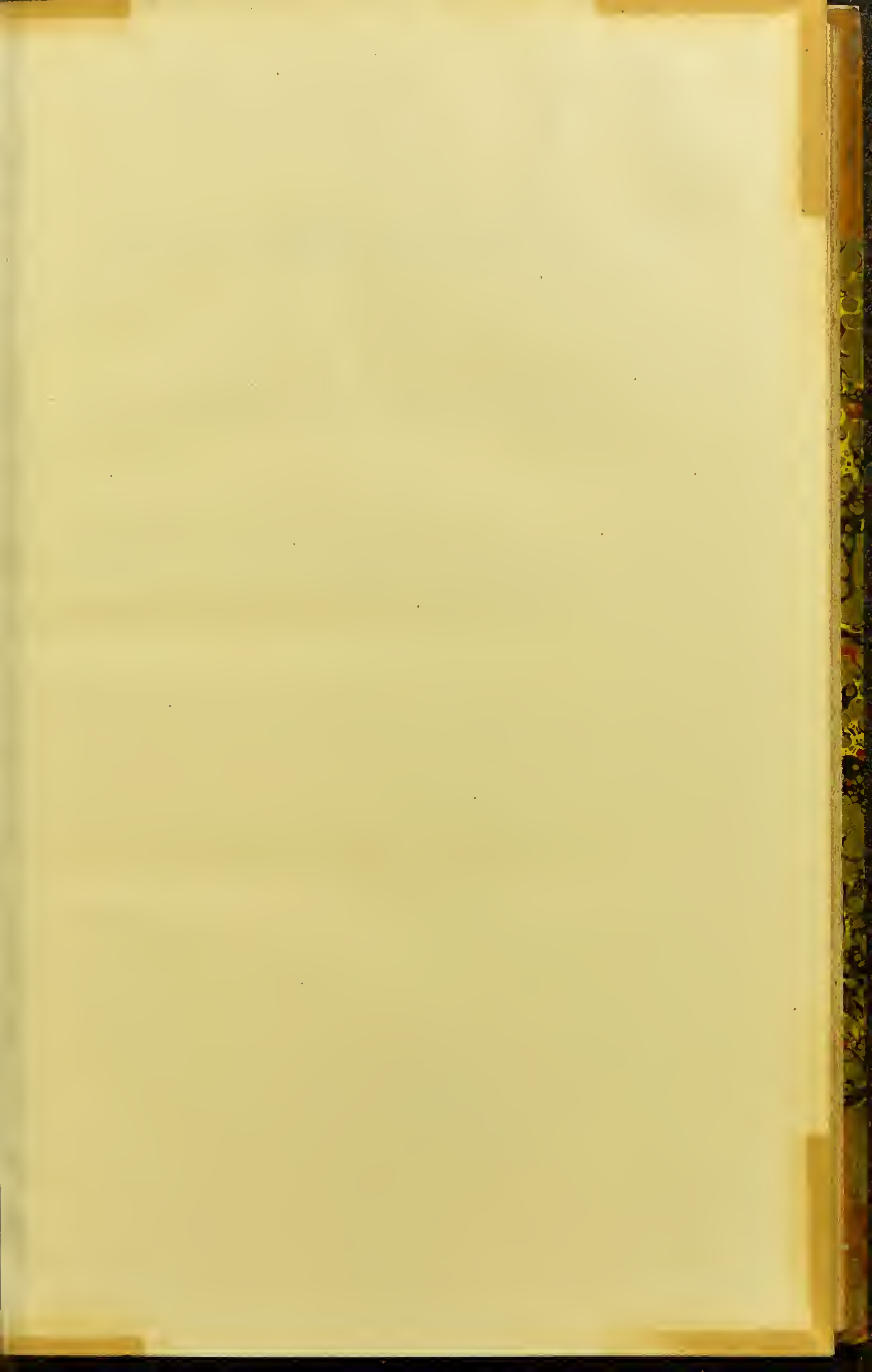
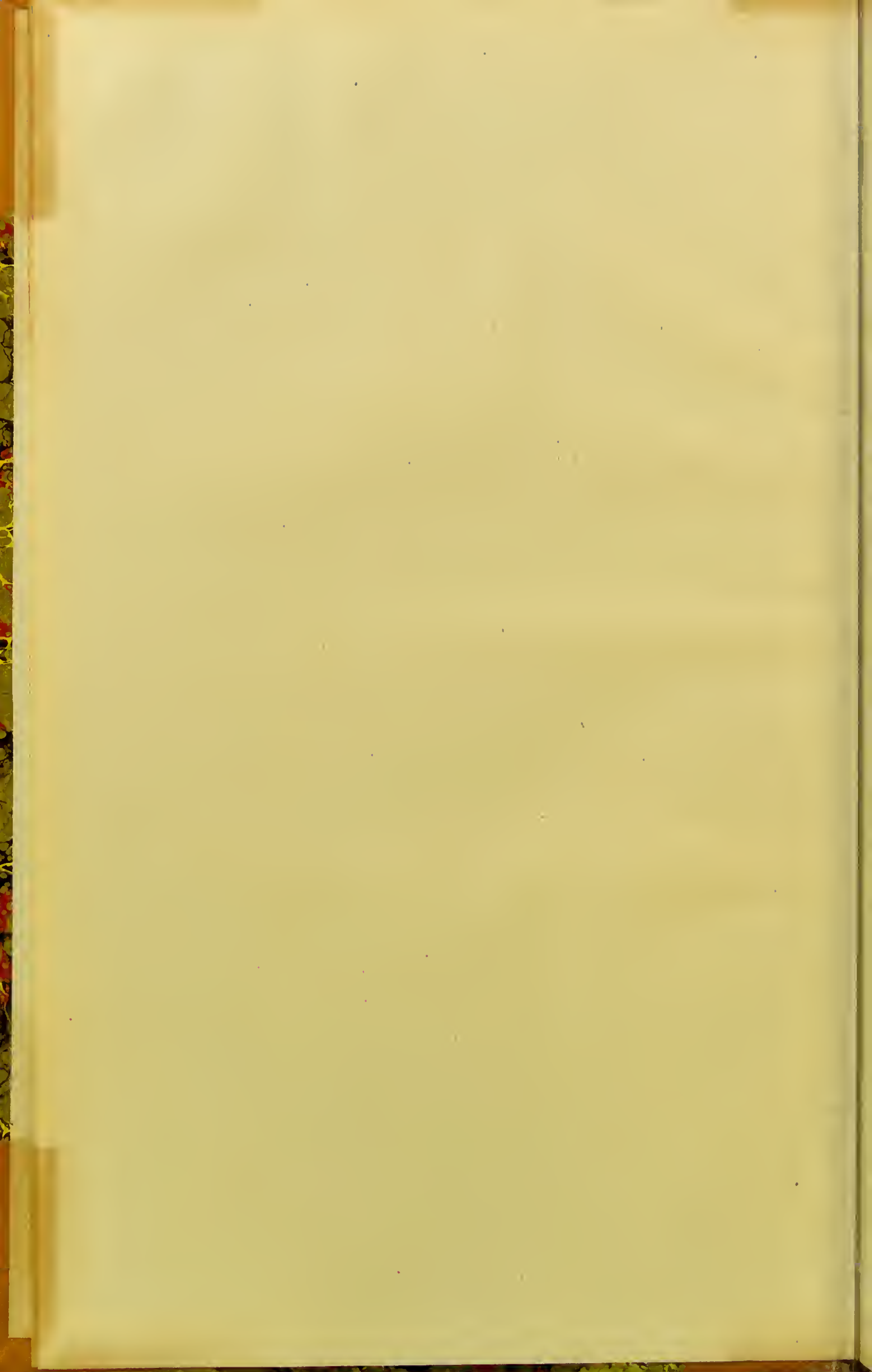










ZUR

PERCUSSION, AUSCULTATION

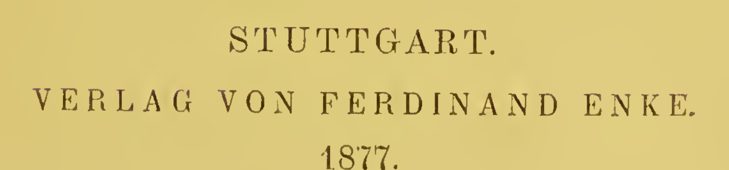
UND

PHONOMETRIE.

VON

DR. J. HERMANN BAAS.

Mit in den Text gedruckten Holzschnitten.



STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1877.

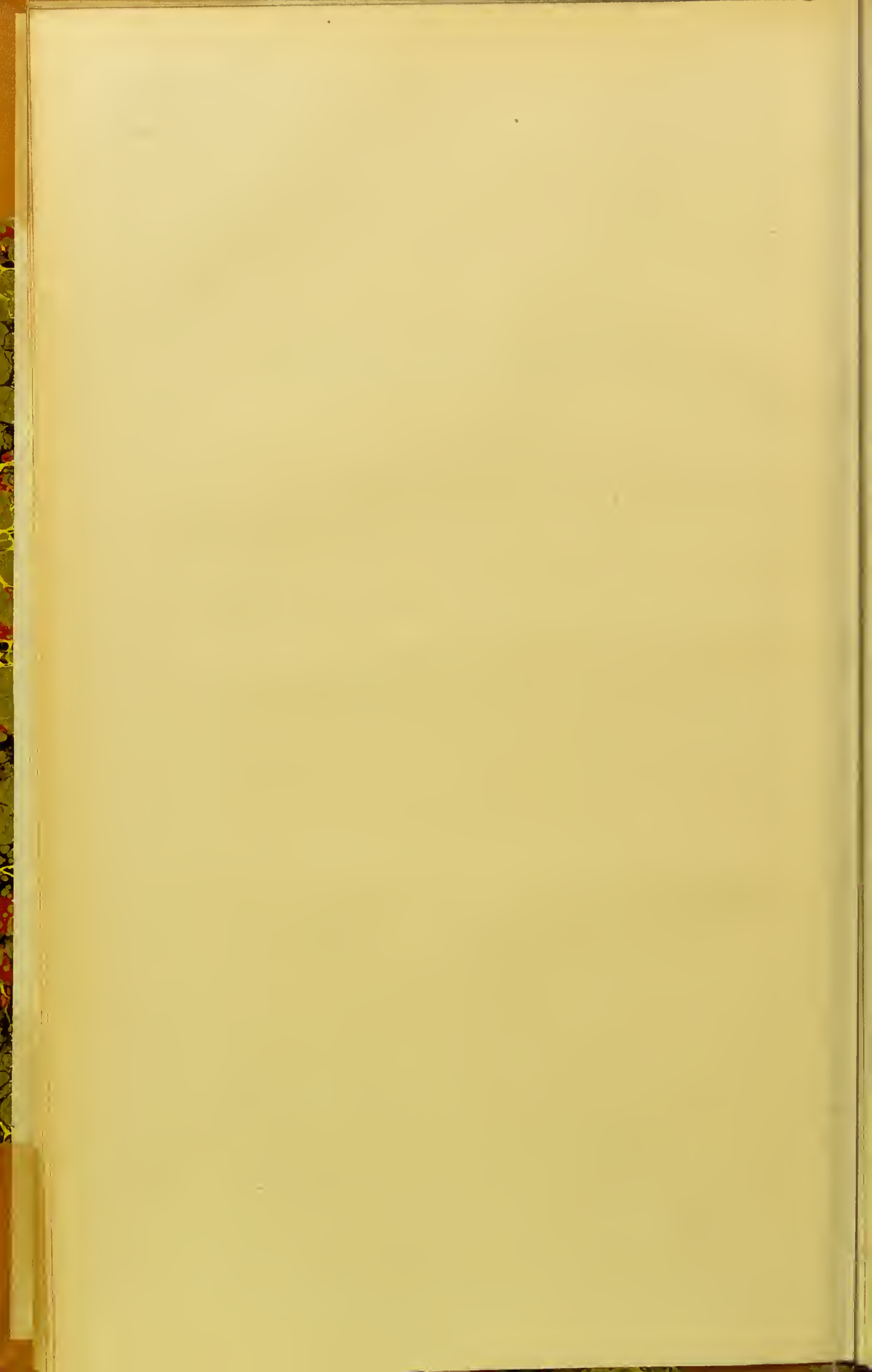
Quae de his rebus sensibus reperimus et cogitavimus collecta referre liceat.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

HERRN DR. H. ROHLFS

IN FREUNDSCHAFT

DER VERFASSER.



Vorwort.

Das Folgende ist keine lose Reihe bloss nebeneinanderstehender Abhandlungen, wie es Dem, der nur oberflächlich die Titel derselben liest, vielleicht erscheinen könnte: der Verfasser glaubt es vielmehr als Ganzes, als einen zwar nicht äusserlich streng systematisch, wohl aber innerlich und organisch zusammenhängenden Versuch einer Erklärung und Darstellung der Hauptlehren von der Untersuchung mittelst des Gehörsinns auf neuer Grundlage beanspruchen zu dürfen. Um diess nachweisen zu können, sammelte er das vielfach in Zeitschriften Zerstreute. Die neue acustische Grundlage glaubt er mittelst der Phonometrie für die Percussion in der Resonanz und ausserdem für die auskultatorischen Wahrnehmungen in der Schallmodifikation durch jeweilig anders sich gestaltende Schallräume, in- und deduktiv vorgehend, gefunden zu haben. Darf er natürlich nicht beanspruchen, die Wahrheit fertig zu geben, so kann er doch das ernste

Streben darnach, das ja nach Lessing's bekanntem Ausspruche jene zumeist uns ersetzen muss, für sich geltend machen und wünscht er zugleich, durch dasselbe bei den das Ganze Beachtenden und Prüfenden gerechtfertigt zu erscheinen.

Dr. J. Hermann Baas.

Inhalts-Uebersicht.

Doppelplessimeter

mit einer in senkrechter und einer beim Halten jedesmal seitlich nach rechts in wagrechter Ebene stehenden Platte.

Die acustische Leistung, welche das Plessimeter zu vollbringen hat, ist an sich einfach, und auch nicht schwer zu erlangen, so dass es, sie zu erreichen, im Grunde keines eigens erfundenen Instrumentes bedürfte, wenn nicht die Praxis zur Hervorrufung jener am Körper, sowie deren Verwerthung zu besonderen diagnostischen Zwecken ein solches wünschenswerth, ja in einzelnen Richtungen und Fällen unumgänglich nöthig erscheinen liesse.

Die Forderung nach der besondern acustischen Wirkung der Schallplatte entspringt aus der mangelhaften Erschütterungs- und damit Schallerzeugungsfähigkeit der unmittelbar percutirten Körperoberfläche, vielmehr der laxen flüssigkeitsdurchtränkten Haut, der Muskeln und der von Haut und Muskeln bedeckten Knochen. Sie geht einestheils und zwar wesentlich dahin, dass mittelst eines luftdicht aufgedrückten festen, trockenen und homogenen Stoffes beim Klopfen auf diesen ausgiebigere und zugleich auch raschere Erzitterungen der Körpertheile und der Körperhöhlenluft, als Folge davon aber stärkerer, desshalb leichter wahrnehmbarer und höherer Schall oder, was dasselbe sagt, Schallwellen von grösserer Schwingungsweite und rascherer Aufeinanderfolge innerhalb der Zeiteinheit sowohl in der äusseren, als in der innerhalb des Körpers eingeschlossenen Luft gleichzeitig erregt, andern-

theils auch dahin, dass die Erschütterungen räumlich besser und schärfer abgegrenzt werden, als diess bei der Auenbrugger'schen Percussion in der Regel der Fall ist und sein kann. Die acustische Wirkung bei der Piorry'schen Weise der Schallbildung würde schon unter Benutzung eines einfachen, soliden Gegenstandes, etwa eines Brettchens, eines Löffelstiels, einer Münze etc. zu bewerkstelligen sein und es gilt desshalb jetzt mit Recht die Frage nach dem zur Hervorrufung des Percussionsschalls geeignetsten Materiale, wenn dieses nur fest ist, als mehr untergeordneter Natur.

Schwerer dagegen ist dem Verlangen nach vollkommenster praktischer Brauchbarkeit eines Plessimeters zu genügen. Das Streben und Suchen nach dieser war es denn auch, welches nach Ablauf des anfänglichen Herumsuchens unter allerlei Material immerfort einzelne Abänderungen und Verbesserungen wünschenswerth, in bestimmten Beziehungen sogar, wie wir glauben, nöthig machte und macht. Jenes mag auch uns bei Angabe eines theilweise neugearteten Plessimeters zu gute gerechnet werden. Uebrigens wollen wir sofort bemerken, dass die Instrumentenfrage bei der Percussion eine secundäre ist, dass ein gutes Instrument das Percutiren nur erleichtert und eine bessere Auffassung der Resultate ermöglicht, durchaus aber diese nicht bedingt: geschultes und geübtes Gehör ist die Hauptsache.

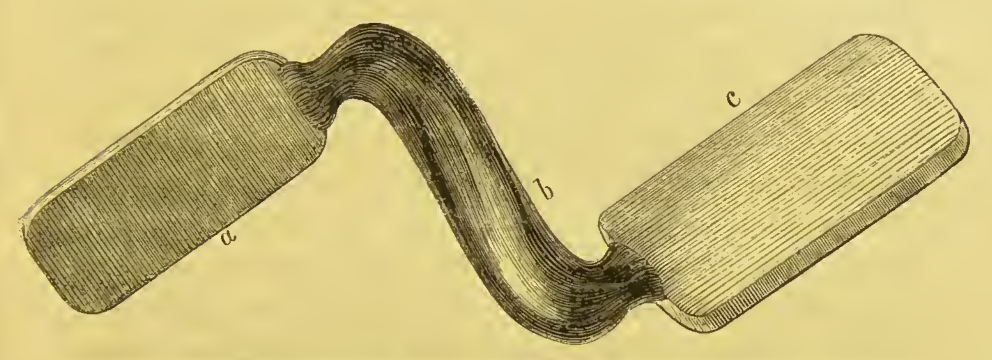
Ein Plessimeter muss, soll es allen praktischen Anforderungen genügen, folgende Eigenschaften haben:

Erstens muss es auf alle, auch auf vertiefte, schwer zugängliche und schmale Körperstellen mit der ganzen oder doch einem grossen Theile der Platte sich luftdicht auflegen lassen: es muss also die Grösse der letzteren, sowie ihre Breite richtig gewählt sein.

Zweitens muss es handlich sein, sich der Art fassen und halten lassen, dass die greifenden Finger nicht allzu rasch ermüden.

Drittens muss es so gestaltet sein, dass das Auftreffen des klopfenden Fingers oder des Hammers beim Percutiren irgend einer Körperstelle durch die haltende Hand nie gestört ist.

Viertens dürfen die Platten nicht zu dick, aber auch nicht zu dünn sein. Sie dürfen vor Allem nicht so dünn sein, dass sie leicht brechen oder beim Percussionsschlage sich ausbiegen. Bezüglich des Dickedurchmessers derselben bleibt dagegen von dieser Grenze an ein weiter Spielraum! Die gewöhnlichen Plessimeterplatten, auch die meinigen, erreichen die in dieser Richtung zulässige Grenze durchaus nicht, bleiben weit unter ihr zurück.



a kleine senkrecht stehende Platte. b von der grossen Platte seitlich ab nach a hin ausgebogener Stiel. c grosse horizontale Platte.

Man könnte dieselben fingerdick und selbst noch stärker sein lassen, ohne dass dadurch der Percussionsschall allzusehr beeinträchtigt würde oder gar in ihrer Masse unterginge, wie mich Versuche gelehrt haben. Ich habe die meinen stark liniendick sein lassen, möchte aber fernerhin die Uebergangsstelle des Stiels in die Platten stärker construiren, damit etwaiges Abbrechen ganz verhütet werde.

Um der ersten Forderung gerecht zu werden, lasse ich zwei Platten durch einen Stiel verbunden sein, von denen die eine (a) für schmale und weniger ebene Körperstellen kleiner ist, als die andere (b), so dass jene sich den Zwischenrippenräumen, der Oberschlüsselbein-

und Kehlkopfgegend, vorstehenden Rippen, dem Schlüsselbein etc. ganz oder doch nahezu ganz und luftdicht auflegen lässt. (Die Zeichnung ist im Ganzen grösser ausgefallen, als das Plessimeter selbst ist und die Uebergangsstelle des Stieles in die Platten scheint abgesetzt, anstatt dass sie continuirlich in diese übergehend dargestellt wäre.)

Weiter gab ich zu diesem Zwecke dem beide Platten verbindenden Stiel eine besondre Schweifung, so dass die eine Platte jedesmal seitlich links und senkrecht zu der andern horizontalen und zudem etwa 1 Cm. über dieser steht. Dadurch suchte ich der zweiten Forderung zu genügen. Die jeweilig senkrecht stehende und erhöhte Platte dient zum Fassen und Halten der Schallplatte. Benutzt man dazu Daumen, Zeige- und Mittelfinger der linken Hand, so ist das Eingreifen bequem und ungezwungen. Welche von beiden Platten man aber auch immer mit der linken Hand fasst, stets ist die andere vollkommen wagrecht und nach der rechten Seite der linken Hand gerichtet. Dadurch wird der dritten Forderung genügt: Wegen dieses Abstehens der zu beklopfenden Platte nach rechts kommt der Hammer oder der stets diesem vorzuziehende Finger niemals in Collision mit der das Plessimeter haltenden Hand, wie das bei allen runden und ovalen Plessimetern der Fall ist. Infolge des Höherstehens der einen Platte berühren aber die haltenden Finger niemals die Brust, was z. B. bei dem Seitz'schen oft sehr störend wirkt, weil dieses zwei wagrechte Platten hat, die in einer Achsenrichtung stehen.

Das Ganze nimmt wenig mehr Platz in der Tasche ein, wie die gewöhnlichen Plessimeter und hat durch die Ausführung des Instrumentenmachers (H. R. Détert zu Berlin W. Franz. Strasse 53) in Hartkautschukmasse eine gefällige Form erhalten. (S. D. A. f. kl. M. Bd., XIX.)

Stethoscop mit drei Ansatztrichtern, konischer Rohrlichte und feststehender Ohrplatte.

Wenn ich Abbildung und Beschreibung eines Stethoscopes im Folgenden gebe, so verleitet mich dazu nicht die Sucht, ein neues resp. eigenes Instrument zu der grossen Anzahl vorhandener zu erfinden, auch nicht das Gefühl, damit ein in Allem unabweisbares Bedürfniss befriedigen zu wollen, vielmehr die Ansicht, dass das in mehreren Dingen neue Instrument den bekannten gegenüber manche Vorzüge darzubieten scheint, die den anderen abgehen, zugleich auch die Absicht, das, was mir bei dem Gebrauche nützlich dünkte, durch die Prüfung Anderer, wenn möglich, bestätigt zu sehen.

Als neu zu bezeichnende Theile des Stethoscopes betrachte ich:

1) die drei reine Trichterform darbietenden Ansätze für den Brusttheil des Instrumentes von je 2½, 3½ und 5 Cm. Weite im grössten Durchmesser, die zugleich den untersten Theil der von ihnen aufwärts sich fortsetzenden

2) konischen resp. trichterartig sich verjüngenden Rohrlichte bilden; ferner

3) die nicht abnehmbare, mit dem Rohre aus einem Stücke gearbeitete Ohrplatte.

Als Vorzüge zweiter Ordnung erscheinen: 1) die vertiefte oder auch flache Form der dem Ohre zugewendeten Seite der Ohrplatte mit rundum eingedrehter Rinne zur Aufnahme eines Ringes von schwarzem nicht vulcanisirtem Gummi[1]), so dass man nach Ent-

---

[1]) Man kann einen solchen Ring aus einem jeden viereckigen oder wie immer gestalteten, flachen Gummistücke von passender Dicke und Grösse — wie man solche z. B. zum Auswischen beim Zeichnen benutzt — dadurch herstellen, dass man in dessen Mitte ein kleines Loch (oder auch einen kurzen Spalt) schneidet und durch Einzwängen des Ohrstückes in dieses eine Gummilage um

fernung der Triehter den Rest als Hammer benützen kann. Die Gummilage muss natürlich so dick sein, dass beim Klopfen die Horn- oder Kautsehukmasse nicht mitschallt. 2) Die den vorhandenen Stethoscopen gegenüber — so weit mir diese bekannt — nicht vermehrte Zahl der Handgriffe zur Fertigstellung des Ganzen, wenn ich mich militärtechniseh ausdrücken darf, wodurch der Wechsel der Trichter ebenso leicht und ebenso rasch bewerkstelligt werden kann, wie der der beweglichen Ohrplatte bei den meisten vorhandenen Stethoseopen. 3) Die Handlichkeit und Transportabilität des nach dem Gebrauche zum bequemen Nachtragen zusammenzuschraubenden Instrumentes.

Die Trichter an dem Brusttheile des Stethoscopes entsprangen dem bei sorgfältigem Auscultiren häufig sich geltend machenden Bedürfnisse, für die versehieden eonfigurirten Stellen der Brustoberfläche der Art verschiedene Grösse der Ansatzstücke zur Verfügung zu haben, dass eine genaue Coaptation, die vor Allem nöthig ist, jedesmal d. h. an allen Stellen möglich wird, was bei den Stethoscopen mit ein für alle Mal gegebener Weite eines Brusttrichters nicht der Fall sein kann und ist, wie Jeder, der viel und genau zu auscultiren gewohnt ist, leicht zugeben wird. Der grösste Trichter lässt sich da anwenden, wo die Brust verhältnissmässig grössere ebene Flächen darbietet, also z. B. am Rücken, vorn über dem pectoralis maj. etc., der mittlere soll zur Untersuchung der Herzspitze, der Supraclaviculargegend, der Seitentheile des Thorax, allgemein ausgedrückt, zur Unter-

---

die Rinne herstellt, die man mit der Scheere dann abrundet. Ein solches Stück ist überall zu bekommen und kostet etwa 15 Pf. Die Herrichtung und öftere Erneuerung des Gummi durch den Arzt selbst bietet auch die Garantie, dass der Hammer immer guten Schall gibt, was bei denen, die man nicht selbst herstellt oder erneuert, nur ausnahmsweise der Fall ist, wie ich aus Erfahrung weiss, und Andere mir vielfach geklagt haben.

suchung von Stellen dienen, wo ein grosser Trichter sich nicht ganz luftdicht anlegen würde, der kleine aber zur Auscultation der Arterien und deren Klappen, der Venengeräusche, der Zwischenrippenräume etc., überhaupt aller Stellen, wo die beiden vorigen Trichter nicht dicht anschliessen. Zugleich haben die verschiedenen Trichter den Zweck, einen Wechsel dieser je nach der auscultatorischen Absicht, die man verfolgt, zu gestatten: der



a Schraube; b c d grosser, mittlerer, kleiner Brusttrichter; e Ohrplatte mit Schlagring.

grösste dient, wenn man räumlich ausgedehnte Erscheinungen, z. B. bei Pneumonie, pleurit. Exsudaten, bei Bronchialkatarrhen, dem Gehör zuführen, der mittlere und kleinste, wenn man umschriebene kleine Herde oder Stellen exploriren will. — Die Trichter müssen natürlich, was bei einigermassen sorgfältiger Arbeit leicht ist, prompt und allseitig fest-reibend dem Rohre des Stethoscopes angefügt werden, damit sie keine Schwankungen

machen können oder gar herausfallen. Ausserdem soll der Rand derselben nach aussen etwas vorstehen und vollständig eben abgedreht sein, damit eine kleine Fläche entsteht, die beim Aufsetzen nicht schneidend wirken kann.

Die Ohrplatte, an deren verhältnissmässige Kleinheit man sich bald gewöhnt hat, ist desshalb feststehend und zu diesem Zwecke mit dem Rohre aus einem Stücke gearbeitet, weil die Erfahrung lehrt, dass die gewöhnlichen, nur eingeschobenen Ohrstücke mit langem hohlen Zapfen entweder gern, besonders nach längerer Gebrauchszeit, herausfallen, wenn man das Instrument etwas schräg anlegen oder halten muss, da sie dann zu schwach-reibend in dem Rohre sitzen, oder, was noch schlimmer ist, leicht mehr weniger starkes Knarren und Knallen veranlassen, wenn sie sich fest einfügen. Beide Uebelstände sind mir wenigstens oft genug störend geworden, besonders aber der letzgenannte, der nicht selten auf kurze Zeit alles Auscultiren in Folge der durch den Knall entstandenen Beleidigung des Gehörnerven unmöglich macht, zumal wenn man, was bei der oft gebotenen Eile der Untersuchung nicht selten geschieht, das Ohrstück nicht sorgfältig genug eingerieben hatte. Gewölbte Ohrplatten legen sich dem Ohre im Ganzen besser an, während vertiefte, wie sie sich auch an dem Hutchinson'schen Stethoscope finden, nach meiner Erfahrung zwar nie vollständig das Ohr nach der äusseren Luft hin abschliessen und dadurch, manchmal wenigstens, im Stethoscope selbst Binnengeräusche wach werden lassen, welche die genaue und reine Perception dessen, was man eigentlich hören will, beeinträchtigen; aber der letztere Uebelstand ist geringfügig und kann meist umgangen werden. Man könnte aber sagen, das Knarren wechsle bei meinem Stethoscope nur die Stelle. Dem ist entgegenzuhalten, was auch die Erfahrung lehrt, dass kurze, schräg zulaufende Umfänge sich leichter und sicherer an einander legen, als lange gerade, wie sie an den Zapfen der be-

weglichen Ohrplatten vorhanden sind. Die schrägen, gegen einander zulaufenden Flächen fügen sich aber weiter selbst bei allmälig sich einstellender Abnutzung immer wieder gut aneinander, was bei geraden langen Zapfen nicht der Fall sein kann.

Der Hammer ist der am wenigsten zweckmässige Theil des Instrumentes, da er als Rundhammer schon den gewöhnlichen Hämmern nachsteht. Da jedoch in der Privatpraxis ein Hammer überhaupt nur ausnahmsweise nothwendig, der Finger unter allen Umständen aber der beste Hammer ist, weil er den reinsten Schall gibt, so soll jener nur für den Nothfall dienen, und er erfüllt dann auch seine Aufgabe vollständig, wenn man mein oder das Seitz'sche Plessimeter benutzt. Der Ring vergrössert die an sich kleine Ohrplatte so, dass sie der gewöhnlichen Grösse derselben gleich oder doch sehr nahe kommt. Der dicke Stiel ist dem Vernon'schen schwankenden gegenüber im Vortheil, weil er die Schläge nicht zu wuchtig werden lässt, wozu auch noch das Material des Hammerkörpers, mit dem Metalle des Vernon'schen u. A. verglichen, durch seine Leichtigkeit beiträgt. Lässt die Elasticität des Gummi resp. das feste Umfassen der Scheibe nach oder wird er weich, so ersetzt man ihn rasch, was bei den gewöhnlichen Hämmern, die überhaupt, wenn nicht grosse Sorgfalt auf das Aufziehen des Gummi verwandt wird, oft ungenügend ausfallen, nicht der Fall ist, und um ein Billiges.

In Betracht der trichterförmigen Höhlung des Stethoscopes leiteten mich die Erfahrungen, dass ich mit verschieden grossen gewöhnlichen Blechtrichtern, die ich experimentirend zum Auscultiren verwandte, stets besser hörte, als mit gleichweitrohrigen Stethoscopen und erinnerte ich mich dabei der Thatsache, dass man ein sich verjüngendes Rohr auch für Schwerhörige als das beste befunden, während mir theoretische Betrachtungen bei der Construction ganz fern lagen; doch auch diesen genügt

die trichterförmige Höhlung als besser zum Concentriren der Schallstrahlen geeignet. Wenn Waldenburg (Berl. klin. W. No. 48 1870) zu gerade entgegengesetzten Resultaten in dieser Hinsicht kam, so ist, wie so häufig, die individuelle Beschaffenheit des Gehörs wohl an diesem Widerspruch der beiderseitigen Erfahrungen schuld, wie denn bekanntermassen dieselben Sinne verschiedener Personen das Gleiche nicht immer ganz gleich auffassen. Bei Vergleich werden Andere demnach zu entscheiden haben, wessen Beobachtungen der Wirklichkeit am nächsten kommen.

Um die Fertigstellung zum „Taschenstethoscop", die Umänderung des zusammengepassten Instrumentes im „Transportstande" zu einem solchen im Gebrauchsstande rascher und leichter, als diess mittelst innerer Schraubengänge möglich ist, bewerkstelligen zu können, sorgte ich dafür, dass die beiden Rohrtheile mittelst einer Schraube von aussen aneinander gepresst werden. Durch diese Vorrichtung ist die Zeit, welche die Ueberführung von der einen in die andere Stellung erfordert, auf einige Secunden reducirt, während das Ineinanderschrauben viel umständlicher wäre.

Wenn das Instrument complicirt scheint, so ist das in Wahrheit nicht der Fall: es ist so wenig und so sehr complicirt, wie jedes andere sog. Taschenstethoscop und dabei sehr dauerhaft.

Hinsichtlich der Instrumentenfrage für Percussion und Auscultation an sich lässt sich ohne Bedenken sagen, dass ausser etwa einem Plessimeter nichts weiter nothwendig ist, da der Finger ein besserer Hammer ist, als jeder künstliche, weil er den reinsten Schall gibt, da weiter das Ohr ebenso gut isolirt, wie das Stethoscop, und ausserdem seitlich weiter trägt: ohne und mit Instrumenten muss man aber hören gelernt haben, was, will man gute Resultate haben, nicht so leicht ist und viel Zeit wegnimmt; denn zum guten Hören braucht

man Zeit und wiederum Zeit! Ein schnellfertiges Virtuosenthum ist in dieser Richtung, unserer Ansicht nach, nicht möglich.

Wozu aber bei solchen Ansichten ein neues Instrument angeben? wird Mancher fragen. Da antworten wir, weil, da man nun einmal doch ein solches aus Decenz- und Reinlichkeitsrücksichten nothwendig hat, das oben beschriebene in praktischer Hinsicht mehr und Besseres zu leisten scheint, als die vorhandenen. Ein Normalstethoscop wird zwar ein pium desiderium bleiben, da verschiedene Individualität resp. verschiedene Beschaffenheit der Hörorgane und eine gewisse prédilection involontaire, die uns Allen anhaftet, dem entgegenstehen. Vielleicht findet aber das oben beschriebene auch aus den beiden letzten Gründen seine Liebhaber. (S. D. Klinik 1874.)

Phonometer.

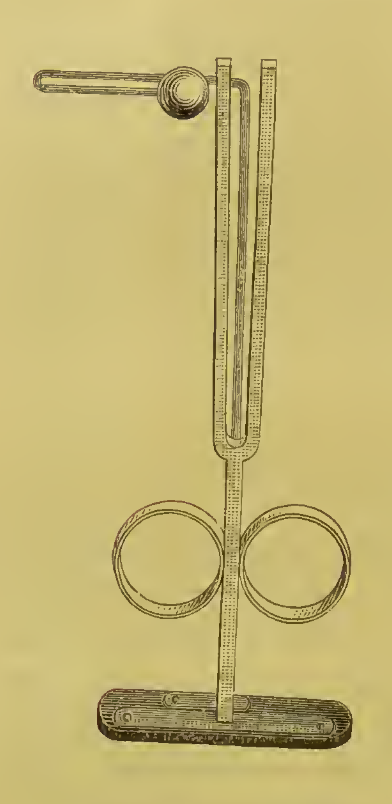
Zur Erleichterung der methodischen Verwendung der Stimmgabel als diagnostisches Hilfsmittel bei Brust- und Unterleibskrankheiten, vielmehr um dem Verfahren den Eingang in die Praxis auf diese Weise vielleicht besser zu ebnen, soll ein Apparat dienen, welcher alle zur phonometrischen Untersuchung nöthigen Requisiten in sich vereinigt, den ich der Kürze der Bezeichnung wegen als Phonometer [1]) benennen möchte.

Eine Stimmgabel (a_1 oder auch von anderer tieferer oder höherer Abstimmung) trägt an ihrem Stiele, der länger ist als der der gewöhnlichen Orchestergabel, seitlich Ringe, auf jeder Seite einen, zum besseren Fassen und Halten, und ist am Sticlende auf eine kleine Metall-

---

[1]) Bei Instrumentenmacher Rud. Détert, Berlin, Franz. Strasse 53 erhältlich, der auch das Stethoscop und Plessimeter hergestellt hat.

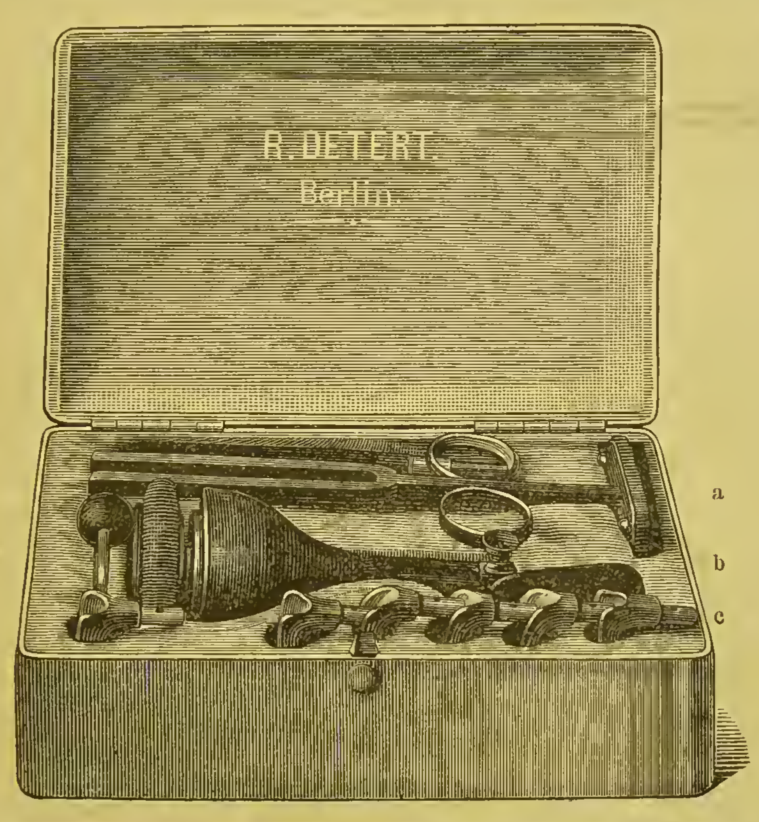
platte geschmiedet, welche ihrerseits durch Schrauben ganz fest mit einer plessimetergrossen Ebenholzplatte verbunden ist. Vorn, in der Mitte dieser letzteren, ist eine Feder befestigt, die nach oben reicht und sich dem oberen Drittheile der Gabel gegenüber — sie verläuft vor und zwischen den zwei Gabelarmen — umbiegt, so dass ein an ihr Ende angebrachter, von der Gabelbranche abstehender Hartkautschukknopf beim Anziehen und Zurückschnellen der Feder die eine Gabelbranche möglichst stark einmal treffen kann. Die Feder steht vorne, und ist wie der Knopf zum Anschlagen rund, damit die Tonwellen respective Gabelschwingungen durch dieselbe möglichst wenig gestört oder gar gehemmt werden. Ausserdem ist die Feder so stark, dass sie nach dem Anschlagen des Knopfes nur kurz schwingt, bald zur Ruhe kommt, während die Gabel ihre Schwingungen beibehält und verhältnissmässig lange fortsetzt.



Beim Gebrauche des Phonometers fasst man diesen an einem oder auch an beiden Ringen mit dem Daumen und Zeigefinger der linken Hand, zieht mit dem Zeigefinger der rechten Hand dann die Feder nach aussen, lässt sie darnach los und den Knopf gegen die Gabel schlagen. Ist diess geschehen, also die letztere zum Tönen gebracht, so setzt man die Platte auf die zu untersuchende Stelle der Brust oder des Unterleibes u. s. w., um sofort den Grad der Resonanz dieser zu erhalten. Nehmen die Gabelschwingungen ab, so zieht man die Feder von

Neuem, bleibt dabei mit der Platte auf der ersten oder wechselt die Stelle.

Die Handhabung des Instrumentes ist leicht, bequem und rasch von statten gehend, nimmt viel weniger Zeit in Anspruch, als die Benutzung getrennter Requisiten. Bei einiger Ausdauer ist man sehr bald auf sie eingeübt.



Instrumente zur Untersuchung mittelst des Gehörs (und Gesichts).
a Phonometer; b Hammerstethoscop und Plessimeter; c Ohren-Nasenspiegel.

Will man mit verschieden hohen Tönen prüfen, so kann man dies durch mehrere Gabeln, deren jede verschiedenen Ton hat, leicht erreichen. Zu genauen, streng wissenschaftlichen Prüfungen ist diess erforderlich, weil verschiedene Regionen auf verschiedene Töne am besten resoniren. Für praktische Zwecke genügt jedoch e i n e Gabel vollkommen.

Die Hauptaufgaben bei der Construktion waren

ausser Erzielung einer handlichen Form: möglichst starker Anschlag, reiner und lauter Ton. Alle aus der Verbindung anderer Theile mit der Gabel erwachsenden Abschwächungsmomente zu beseitigen, gelang vorerst nicht, so dass man beim Gebrauche der getrennten Requisiten, wie wir sie weiter unten angeben werden, vor allem noch einen stärkeren Ton erhält; doch gibt der Apparat wenigstens diesem gleichmässigere Stärke, als diess bei Verwendung jener der Fall war, was immerhin von praktischem Vortheil ist. Eine Hemmvorrichtung für die Feder der Art anzubringen, dass immer eine Tonstärke von nahezu mathematischer Gleichheit erzielt würde, sowie die Herstellung einer Gabel von grösstmöglicher Schwingungsweite und Kraft des Tons wäre die Aufgabe einer technischen Verbesserung des Apparates, wodurch jedenfalls das Verfahren bedeutend gefördert würde; mir jedoch wollte die Construktion bis jetzt nicht gelingen.

Instrumente können überhaupt bloss Werth vom Gesichtspunkte der Praxis beanspruchen und Modificationen resp. Verbesserungen vorhandener wollen allein vom Standpunkte dieser aus beurtheilt werden. Nur zum bequemeren Nachtragen der genannten aber soll deren Vereinigung in einem Etui dienen.

Phonometrische Untersuchung der Brust und des Unterleibes im gesunden und kranken Zustande[1].

Eine allbekannte Thatsache ist es, dass eine in Schwingung versetzte Stimmgabel in freier Luft einen nur schwachen Ton gibt, der nur in nächster Nähe des Ohrs deutlich wahrgenommen wird, aber alsbald bedeutend verstärkt in die Erscheinung tritt und dann auf weitere

---

[1]) Wir geben die Abhandlung desshalb an dieser Stelle, weil die folgenden Darlegungen vielfach auf sie Bezug nehmen müssen.

Entfernung sich fortpflanzt, sobald man eine solche auf einen Tisch oder auf den Kasten eines Claviers setzt.

Drückt man dagegen den Stiel einer schwingenden Gabel hinwiederum auf ein dickes solides Holz mit wenig Fläche, das man frei in der einen Hand hält, so wird der Ton nicht viel vernehmlicher, als wenn die Gabel in freier Luft schwingt.

Diesen Wahrnehmungen entsprechend spricht man von fehlender, starker und schwacher Resonanz.

Setzt man weiterhin eine zur Tönung erregte Gabel auf den Ballen der Hand, den Vorderarm, den Schenkel, so wird der an und für sich schwache Ton derselben noch mehr verschwächt und zugleich kürzer andauernd. Bringt man jedoch dieselbe Gabel in schwingendem Zustande auf das Sternum, so wird der Ton hinwiederum stärker vernehmbar und auf grössere Entfernung deutlich.

Hier ist also eine Reihe von Thatsachen gegeben, die sich für die Prüfung auf vorhandenen oder fehlenden Luftgehalt verwerthen lassen.

Und in der That ist es möglich, auf die Anwendung einer solchen Verfahrungsweise für die Untersuchung der Brust- und der Unterleibsorgane in jener Richtung eine Methode zu gründen, die fast genau dieselben Resultate gibt, wie die seither ausschliesslich zu gleichem Zwecke geübte Percussion sie ergeben hat.

Auffallend muss es sogar auf den ersten Blick erscheinen, dass man diese Untersuchungsweise nicht schon frühe geübt hat, da die einfachen Thatsachen dem „musikliebenden Publicum“ — also gewiss auch einzelnen Aerzten — schon lange bekannt waren und jedenfalls als ebenso in die Sinne fallend betrachtet werden dürfen, wie die durch einfaches Beklopfen erhaltenen Wahrnehmungen, die man der Percussion zu Grunde gelegt hat.

Dennoch fehlt, meines Wissens, eine methodisch durchgeführte Untersuchung der Brust- und Unterleibsorgane mittelst des angedeuteten Verfahrens auf Gesundheit und

Kranksein derselben bis jetzt gänzlich. Diese Lücke auszufüllen, soweit es in meinen Kräften steht und soweit diess einem mit spärlichem und dazu noch mit beschränkt verwendbarem Untersuchungsmateriale arbeitenden praktischen Arzte möglich ist, dazu sollen die folgend gegebenen Auseinandersetzungen dienen. — Mögen dann Andere darauf weiter bauen, nachdem sie das Fundament einer vorurtheilslosen und ernsten Prüfung auf seine Tragfähigkeit unterzogen haben, falls sie es dabei brauchbar finden sollten [1])!

§. 1. Begriffsbestimmung und Unterarten der Phonometrie.

Unter Phonometrie [2]) verstehe ich diejenige Methode der Untersuchung der Brust- und Unterleibsorgane mit Hilfe des Gehörsinns, welche die aufzusetzende schwingende Stimmgabel als Mittel zur Erlangung von Aufschlüssen über die jeweiligen Zustände der genannten Organcomplexe verwendet.

---

[1]) Seitdem Obiges 1872 geschrieben, sind mir unter namhafteren Prüfungen solche seitens des Dr. Paul Guttmann, worauf wir unten näher eingehen, des Dr. Paul Niemeyer, des franz. Arztes Jules Grasset, des Prof. Gerhardt in Würzburg bekannt geworden, deren keine ganz zu Ungunsten ausfiel, was, nach geschichtlichen Erfahrungen zu urtheilen und in Berücksichtigung der Kürze der verstrichenen Zeit, vielleicht für den Werth der Methode sprechen dürfte. Grasset fand bereits neue Thatsachen mittelst derselben und Gerhardt verspricht ihr sogar „eine grosse Zukunft", weil sie einen Ton, also eine mathematische Grösse, statt eines unbestimmten Geräusches verwende (dessen Lehrbuch. 3. Aufl.).

[2]) Die Bezeichnung ist abgeleitet von φωνή, der Klang, der Ton, müsste demnach richtiger Phonametrie heissen, da η sich in α verkürzt. Doch wird bei derartigen, ungriechischen Zusammensetzungen gewöhnlich der Hauptvocal zu Hilfe genommen, wie z. B. in Phonolith etc. Den Begriff der Resonanz kannten die Alten nicht.

Dieselbe zerfällt in:

Phonometrie des normalen Zustandes

und in

Phonometrie des kranken Zustandes

der genannten Körpertheile [1]).

Mit ganz derselben Berechtigung, wie diess auch in der Lehre von der Percussion gebräuchlich ist, kann man weiterhin zwischen

Unmittelbarer Phonometrie

und

Mittelbarer Phonometrie

unterscheiden.

Die nähere Begriffsbestimmung beider Arten darf ich als parallel mit der bereits allseitig bekannten, bei der Percussion eingebürgerten füglich übergehen.

Dessgleichen ist, wie in der letztgenannten Disciplin diess gebräuchlich, die Unterscheidung zwischen

Starker Phonometrie

und

Schwacher Phonometrie

nothwendig, nur mit dem Unterschiede, dass bei den letztgenannten Arten des Verfahrens die Kraft des Anschlages, die man auf die Branchen der Gabel vor dem Aufsetzen wirken lässt, das Unterscheidungsmerkmal abgibt, während bei der Percussion bekanntlich die Stärke des Schlages auf Plessimeter- oder Körperoberfläche massgebend ist.

---

[1]) Von untergeordneter Bedeutung dürfte die Verwendbarkeit des Explorationsverfahrens in anderer Richtung sein, z. B. zur Erforschung einer Ansammlung von Gasen unter den allgemeinen Bedeckungen (Hautemphysem) und bei anderen chirurgischen Krankheiten (eingeklemmten Brüchen z. B., bei denen doch immerhin die Methode wenigstens schmerzloser sein dürfte, als die Percussion). Zufällig habe ich über die Gebrauchsfähigkeit des Hilfsmittels nach dieser Seite hin keine Erfahrungen sammeln können: theoretisch scheint dasselbe hier ebenso zur Sicherstellung einer Diagnose verwerthbar, wie die Percussion.

Dagegen ist, nach meinen bisherigen Erfahrungen, die Aufstellung einer linearen Phonometrie als besondere Abart nicht zulässig: die Phonometrie ist stets linear.

§ 2. Aufschlüsse, die man durch die Methode erhält.

Durch die phonometrische Untersuchungsmethode erhält man, gleichwie durch die Percussion, nicht allein Aufschluss über die normale Lage und die Grenzen der zu untersuchenden Organe, über deren Veränderung in der Breite der Norm und des Krankhaften, sondern auch über den Grad des Widerstandes, den die untersuchten Theile der Gabel nach erfolgtem Aufsetzen leisten.

§ 3. Einige physikalische Vorbemerkungen.

Schlägt man die eine Branche einer Stimmgabel gegen einen festen Körper, z. B. ein Stück Holz, so versetzt man dieselbe in regelmässige, je nach der auf den Anschlag verwendeten Kraft mehr oder weniger schwache oder starke, kürzere oder längere Zeit hindurch andauernde gleichmässige Schwingungen, welche ebensolche in dem gegenüberstehenden Gabelschenkel wachrufen. Man beobachtet zufolge dieser eine bestimmte, für verschiedene Gabeln verschiedene Tonhöhe, welche für jede einzelne unter diesen musikalisch genau zu bestimmen ist [1]). Die Höhe des Tones ist bekanntlich bedingt durch die Anzahl der Schwingungen in der Zeiteinheit, als welche man die Secunde annimmt [2]). — Die Stärke des Tones aber hängt ab von der Amplitüde dieser Schwingungen und ist dieselbe proportional dem Quadrate der

---

[1]) Nicht alle Gabeln, die auf a_1 gestimmt sein sollen, sind es auch wirklich. Man muss dieselben daher vor dem Gebrauche auf ihre Tonhöhe prüfen.

[2]) Seitz-Zamminer: Die Auscultation und Percussion der Respirationsorgane nebst einer theoretisch-physikalischen Einleitung. Erlangen, Ferd. Enke. 1860. Seite 5 und die Lehrbücher der Acustik.

Ausweichung des schwingenden Körpers aus seiner Ruhelage [1]). — Die Dauer des Tones aber ist eine begrenzte bei der Gabel und wird dieselbe gemindert durch die Abgabe von Schwingungen an den Ansatzpunkt und die umgebenden schallleitenden Medien, sowie (in für unseren Zweck untergeordneter Weise) durch die eigne beschränkte Elasticität und die Dishomogeneität des inneren Gefüges [2]).

Schwingt die Gabel in freier Luft, so ist der Ton, falls man leise anschlägt, nur dann vernehmbar, wenn man dieselbe in fast unmittelbare Nähe des Ohres hält [3]). Schlägt man dagegen stärker an, so kann man schon aus grösserer Entfernung den Ton als solchen deutlich auffassen. Setzt man die oscillirende Gabel auf einen Kasten, auf einen Resonanzboden, so wird der Ton bedeutend stärker. „Die Schallwellen der Tonquellen gehen über auf einen begrenzten Körper, z. B. einen Luftraum, von dessen Grenze sie zurückgeworfen werden. Die zurückgeworfenen Wellen kreuzen sich aber unter sich und mit den direkten, vom tönenden Körper herkommenden Wellen; dadurch geräth der resonirende Körper in stehende Schwingungen von viel stärkeren Excursionen, als die Schwingungen sind, die derselbe vollbringen könnte, wenn er unbegrenzt wäre. Die Theilchen des Holzes kommen in Schwingungen isochron mit denen der Gabel.“ (Vierordt.)

In den beiden ersten Fällen entspringt die Wahrnehmung aus den durch die schwingende Gabel in der Luft erregten (Ton-) Wellen allein, in letzterem werden

---

[1]) Ibidem S. 9.

[2]) Ibidem S. 10 ff.

[3]) Nur ein ausserordentlich kleiner Bruchtheil der Bewegung der Gabel wird in Ton verwandelt. Das Uebrige wird verbraucht, um die innerliche Reibung ihrer eigenen Theile zu überwinden. Mit anderen Worten: fast die ganze Bewegung wird in Wärme verwandelt. S. Tyndall-Helmholtz: der Schall. S. 210.

die Schwingungen der Gabel noch ausserdem auf einen grossen, von grossen Flächen begrenzten, von Luft umgebenen, schwingungsfähigen, identisch und isochron mitschwingenden Körper übertragen und durch dessen Mithilfe bei der Erregung von Luftwellen der Ton so unendlich verstärkt: hier ist es die grosse, mit der Gabel in Verbindung gebrachte luftumgebene Oberfläche, welche die Luft in starkes und langes Tönen versetzt [1]). Ein gut angeordneter Resonanzboden bewirkt eine noch bedeutendere derartige Verstärkung und noch längere Dauer des Tones.

Diese Verstärkung des ursprünglich leisen Tones nennt man im allgemeinen „Resonanz".

Je elastischer (schwingungsfähiger) und homogener der verwendete mitschwingende Körper ist, desto lauter, länger und reiner bleibend wird der Ton [2]).

Setzt man dagegen die schwingende Gabel auf einen luftleeren, soliden Körper z. B. Holz, so bemerkt man nur ganz geringe, kaum wahrnehmbare Verstärkung, dagegen eine kürzere Dauer der tönenden Schwingungen. Am auffallendsten ist der letztere Umstand besonders beim Aufdrücken des Gabelstieles auf weiche, luftleere Körper, z. B. den Vorderarm, den Oberarm, den Schenkel, den Ballen der Hand. Diese hemmen die Schwingungen sehr bedeutend, heben sie alsbald auf, indem sie dieselben

---

[1]) Vergl. Tyndall-Helmholtz S. 101 ff.

[2]) Für die in freier Luft schwingende Gabel sind die Bedingungen der grössten Resonanz bekannt. Hat man eine Stimmgabel von bekannter Schwingungszahl in der Zeiteinheit, so erhält man die Länge der Luftsäule, welche auf diesen Ton resonirt, wenn man die Länge der Tonwelle jener Gabel mit der Zahl 4 dividirt. Die grössere Fülle des Tones, die man dann hört, ist dadurch bedingt, dass der Luft (des Zimmers) eine grössere Menge von Bewegung mitgetheilt wird. Vergl. Tyndall-Helmholtz. S. 205 ff.

absorbiren und in Bewegung ihrer eigenen ungefügigen Moleküle umsetzen [1]).

Bringt man die zum Schwingen gebrachte Gabel auf Körper, die von einer dichteren Hülle umschlossene, unzählige, durch feste Körper getrennte Lufträume enthalten, z. B. eine Seegrasmatratze, eine straff gefüllte Flaumfederdecke, so ist der Ton wohl deutlich resonirend, aber dem der auf den Tisch gesetzten Gabel gegenüber entschieden schwächer, weil hier die Gesammterschütterung der festen Theile durch die zwischengelagerte Luft verhindert wird [2]).

Eine ähnliche Beschaffenheit bietet die Lunge dar, nur wird bei dieser noch der Umstand von Bedeutung, dass dieselbe in der Norm etwas gespannt ist, welcher Zustand ein weiteres Schwächungsmoment abgibt [3]). — Sitzt die schwingende Gabel auf der Seegrasmatratze, so fühlt der aufgelegte Finger in nächster Nähe jener ein Erzittern, in weiterer Entfernung hört diese Empfindung auf: ein Beweis, dass hier nur beschränkte Gebiete mitschwingen, so zu sagen eine Mehrzahl getrennter Resonanzböden durch Versetzen der Gabel hergestellt werden kann. Dasselbe gilt mutatis mutandis für die Brust.

Hält man dagegen eine solche Gabel auf eine nicht vollständig straff aufgeblasene Schweinsblase, einen Gummiball, so ist der Ton schon wieder etwas stärker und man fühlt an allen Stellen der Wandung die Erschütterung gleich deutlich. Dasselbe erfährt man, wenn man die Gabel auf die eine Seite einer Kindertrommel mit nicht zu straff gespannten Fellen setzt, wobei aber die Erschütterung des zufühlenden Fingers an den Holztheilen noch deutlicher ist, als an dem der schwingenden Gabel gegenüber befindlichen Felle, immer aber in beiden

[1]) Vergl. Seitz-Zamminer: die Auscultation etc. S. 36 und Anmerkung 3 auf Seite 19.

[2]) Vergl. Seitz-Zamminer S. 52.

[3]) Ebend. S. 51.

Theilen schwächer, als wenn man das eine Fell mittelst eines Percussionshammers schlägt.

Bei der schlaffgespannten Blase, der Trommel, dem Gummiballe fehlt das Schwächungsmoment, das die trennenden unzähligen Luftschichten bei der Matratze abgeben: es schwingen die homogeneren Membranen und Seitenwände als grosses Ganze, bieten eine einzige grosse, so zu sagen homogene, luftumgebene Fläche, einen Resonanzboden dar, woher denn auch die bedeutendere Tonverstärkung bei letztgenannten Objecten rührt.

Drücke ich die schwingende Gabel auf einen Gummiball leicht auf, so aber, dass der ganze Knopf der Gabel immerhin mit den Wandungen in Berührung kommt — kommt nur ein Punkt des Knopfes mit dem Ballen in Contact, so ist die Resonanz wegen mangelhafter Uebertragung der Schwingungen schwächer —, erhalte ich eine bedeutendere Verstärkung. Bei stärkstem Aufdrücken und gleichzeitigem starken Zusammendrücken des Gummiballs durch die Kraft der umfassenden Hand wird die Resonanz sofort geschwächt. (Dasselbe beobachtet man für den Schall beim Percutiren.)—Gespannte Luft ist weniger schwingungsfähig, übernimmt vor Allem die Schwingungen nicht in identischer, isochroner Weise, also unvollkommener und schwächer.

Zum Schlusse dieses Paragraphen, der für Solche vielleicht von Interesse ist, die sich gar nicht oder nur wenig mit den Erscheinungen, die eine schwingende Gabel hervorruft, befasst haben, sei noch ein Passus des Seitz-Zamminer'schen Werkes angeführt (S. 51), weil er zugleich, meines Wissens wenigstens, das einzige Experiment klarlegt, bei dem die Prüfung auf Resonanz verschiedener Organe — zwar aus dem Körperverbande herausgenommener — vergleichsweise vorgenommen worden ist[1]). Dort heisst es: „Seitz und ich legten neben

[1]) Als ich mich mit meinen Untersuchungen zu befassen begann, kannte ich dieses Experiment, wie auch die begonnenen, aber

einander die Lunge und die Leber eines frischgeschlachteten Hammels, in die Trachea war ein Rohr eingelassen, um bequem Luft einblasen zu können. Der nach dem einen Lungenflügel hinführende Hauptbronchus war unterbunden, so dass dieser Flügel beim Eintreiben von Luft nicht aufgeblasen wurde. Es wurde nun eine Stimmgabel angeschlagen und auf ein Plessimeter aufgesetzt, welches der Reihe nach auf den contrahirten, dann auf den aufgeblasenen Lungenflügel und endlich auf die Leber aufgelegt wurde. Die contrahirte Lunge bewies durch die starke Resonanz, welche sie dem Tone der Stimmgabel verlieh, ihre grosse Schwingungsfähigkeit; merklich geschwächt erschien diese Eigenschaft bei der aufgeblasenen Lunge, doch hörte man immer noch deutliche Resonanz, die aber beim Aufsetzen auf die Leber so gut wie ganz verschwand. Dieselben Resultate erhielten wir im Wesentlichen, wenn die drei verglichenen Substanzen nicht auf eine Tischplatte gelegt, sondern frei in der Luft aufgehängt waren."

§ 4. Instrumente.

Was die behufs praktischer Anwendung der Methode nöthigen Instrumente betrifft, so gebrauche ich (vergl. die Angaben über das Phonometer) ausschliesslich die gewöhnliche Orchesterstimmgabel, weil dieselbe überall leicht erhältlich ist. Doch hätte ich auch gerne andere, besonders tiefer gestimmte Gabeln geprüft, wenn mir

---

wieder zurückgelegten Versuche der Herren Bamberger, Wintrich und Seitz mit der Stimmgabel nicht. Durch eine gefällige briefliche Mittheilung erfuhr ich erst, dass dieser früher ebenfalls mit der Stimmgabel die Brust untersucht; eine Methode hat er jedoch darauf nicht gegründet. Die Erfahrung über die stärkere Resonanz resp. Tonempfindung im verschlossenen Ohre bei Aufsetzen der Stimmgabel auf den Schädel ist der uns beschäftigenden Sache fremd. Eine Literatur über den vorliegenden Gegenstand existirt nicht.

solche zugänglich gewesen wären, zumal da ich glaube annehmen zu dürfen, dass sie bei dem tiefen Schall, den die percutirte Brust gibt, ihres tieferen Tones wegen stärkere Resonanz geben.

Wenn ich also fernerhin von Stimmgabel spreche, so verstehe ich darunter die auf das a des zweiten Zwischenraumes des Liniensystems für Clavier gestimmte, die bekanntlich eine Schwingungszahl von 440 in der Secunde hat und bei 12 ° C. einen Ton von 772 Millim. Wellenlänge gibt [1]).

Man muss darauf achten, dass der Stiel der Gabel nicht allzu dünn ist, weil sonst die Finger durchs Greifen bei längere Zeit hindurch dauernden Untersuchungen zu bald ermüden und sich ein Krampfzustand entwickelt. Eine weitere Bedingung ist ein nicht zu kleiner, runder Knopf am untersten Ende des Stieles, den man dann bei unmittelbarem Aufsetzen der Gabel ziemlich stark, ohne dass Schmerz dadurch erregt wird, aufdrücken kann, was besonders bei Prüfungen auf Resistenz von Wichtigkeit ist [2]).

Zum Anschlagen der Gabel gegen einen festen Körper benutzte ich anfangs den ersten besten Gegenstand, der gerade in der Nähe war: eine Mauer, die Bettstelle, einen Nachttisch, eine Stuhllehne, ein gerade vorhandenes Holzstück. Doch ist diese Art des Anschlagens oft schwierig und unbequem, häufiger aber desshalb störend und unangenehm, weil entweder die betreffenden Möbel

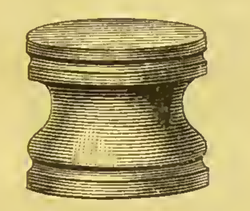
---

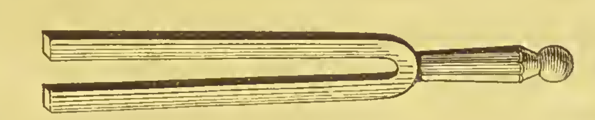
[1]) Seitz-Zamminer S. 2.

[2]) Nach einer gütigen Mittheilung des Herrn Seitz brachte dieser eine Scheibe mit dem Stiel in feste Verbindung behufs ungetrennten Aufsetzens der Gabel, wobei die Scheibe das von mir gebrauchte Plessimeter ersetzte. Es scheint diese Anordnung erst in Verbindung mit dem Gebrauche des Anschlagholzes sehr gut, d. h. bequem zu sein und einen starken Ton zu geben. Es wären desshalb Versuche damit rathsam, die ich leider selbst nicht anstellen kann.

oder die Gabel nothleiden. Ich habe mir desshalb sehr bald ein handliches Anschlageholz[1]) construirt, das, wie ich glaube, alle Anforderungen, die man an ein solches Instrument stellen kann, erfüllt.

Dasselbe besteht aus einem 4 Cm. hohen, rund gedrehten Stück harten und dichten Holzes (Zwetschenbaumkernholz), das oben und unten eine ebene Fläche von 3 ½ Cm. Durchmesser darbietet, während es in der Mitte der Peripherie tiefer ausgedreht ist. Die obere Fläche dient zum Anschlagen, die untere zum Aufstellen. Die letztere liess ich, damit der kurze Holzcylinder, der für sich zu leicht wäre, um überall sicher stehen zu bleiben, schwerer werde, ausdrehen und die so gemachte





Anschlageholz und Stimmgabel.

Aushöhlung nachträglich bis zur Herstellung der ursprünglichen, ebenen Fläche mit Blei wieder ausgiessen.

Das Ganze wiegt mit Einschluss des eingegossenen Bleies 88 Gramm, ist also zum Nachtragen nicht allzu schwer.

Die Stimmgabel lässt sich in einem entsprechenden

---

[1]) Herr Seitz benutzte bei seinen Versuchen einen Stab zum Anschlagen der Gabel, mittelst dessen er die von ihm construirte Gabel in Schwingungen versetzte, annehmend, dass auf diese Weise ein gleichmässigerer Anschlag erreicht werde. Doch erhält man durch einige Uebung im Anschlagen nach meiner Art eine hinreichende Sicherheit sehr bald. Ich zog den Seitz'schen Anschlagsmodus zuletzt behufs einiger unten anzugebenden Parallelen zu Rathe, ziehe aber entschieden den meinigen vor, weil er, nach meinem und Anderer Urtheil, eine bedeutendere Stärke des Tones und kein störendes Fortklingen der Gabel auf der Brust gibt.

Lederfutterale ebenfalls ohne Belästigung in die Tasche nehmen.

Zur mittelbaren Phonometrie benutze ich eines der gebräuchlichen (am bequemsten mein) Plessimeter oder den Finger.

Die bequemste Handhabung der getrennten Requisiten ist folgende. Man ergreift das von mir oben beschriebene oder das Plessimeter von Seitz mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand, während man das Anschlagholz mit den drei — oder auch bloss zwei — letzten Fingern derselben Hand zugleich gefasst hat und es gegen die Hohlhand stemmt, so zwar, dass die Anschlagfläche des Holzes frei bleibt. Die Gabel nimmt man dann in die Rechte, nähert die Linke möglichst der zu untersuchenden Stelle, schlägt die Gabel an, drückt nun sofort das Plessimeter auf diese Stelle und bringt im gleichen Augenblicke die schwingende Gabel mit dem Plessimeter in feste Berührung. All das lässt sich nach einiger Einübung in wenigen Secunden vollziehen, so dass man verhältnissmässig rasch vorwärts kommt. Bei dieser Weise erhält man immerhin einen kräftigeren Ton und folglich auch stärkere Resonanz, als mittelst des Phonometers, wie es bis jetzt noch ist, so dass das soeben beschriebene Verfahren gewisse Vorzüge, zumal für den Anfänger, bietet, wesshalb man es noch neben dem Phonometer beibehalten muss resp. soll.

§. 5. Erfordernisse guter Ausübung der Untersuchung.

Man kann den Patienten liegend, sitzend oder stehend untersuchen. Für die Untersuchung der Brust ziehe ich im Allgemeinen die sitzende Haltung mit etwas vornübergeneigtem Körper vor, weil in diesem Falle die Grenzbestimmungen leichter sind, insofern dabei die betreffenden Organe sich bekanntlich der Brustwand mehr anlagern. Dagegen ist für die Untersuchung des Unterleibs die

bequeme Rückenlage vorzuziehen, weil dabei, besonders wenn man die Beine anziehen lässt, alle Muskeln erschlafft sind und durch etwaige Muskelspannung falsche Resultate nicht leicht erzielt werden, zumal die Patienten beim Aufsetzen der Gabel an und für sich schon zu sog. Einziehen des Leibes geneigt sind. Für gewisse Untersuchungen dagegen sind halbe Seitenlagen dienlicher, z. B. für die der Milz. Dass man sich übrigens darnach richten muss, in welcher Lage für den Kranken die Untersuchung leicht möglich und erträglich ist, versteht sich von selbst.

Bezüglich der Stellung des Untersuchenden zu dem zu Untersuchenden gilt dasselbe, wie bei der Percussion, dessgleichen bezüglich des Vergleiches identischer Körperstellen. — Wichtig ist jedoch besonders, dass man beide Ohren möglichst gleichweit von der tönenden Gabel fern hält. — Ausserdem muss man fremde, störende Geräusche mehr meiden und verhindern, als bei der Percussion, weil die verhältnissmässig geringe Stärke der normalen und pathologischen Resonanz und die oft schwachen Unterschiede dieser über den verschiedenen zu untersuchenden Organen jene nicht zulassen.

Natürlich ist auch für die neue Methode ein geordnetes Vorgehen in der Untersuchung von Wichtigkeit.

Ein kleines Zimmer, das mit möglichst wenig Möbeln bestellt ist, unterstützt am besten die Wahrnehmung geringer Unterschiede. Doch gibt diess keineswegs eine stringente Forderung ab.

Dass ein gewisser Grad von Feinhörigkeit und musikalischem Gehör bei Anwendung der Methode vonnöthen ist, brauche ich nicht besonders zu bemerken. Doch ist dieses Erforderniss nicht allzu schwer wiegend, wie ich mich überzeugt habe, da Leute ohne irgendwie ausgesprochene musikalische Begabung und ohne jede vorhergegangene Uebung die betreffenden Unterschiede sehr leicht auffassen, sobald sie nur wissen, worauf es ankommt und worum es sich handelt.

Die anzuschlagende Gabel erfasst man mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, so zwar, dass sie senkrecht auf die Längsaxe des Armes zwischen diesen pendelt. Dass man in der Zwischenzeit zwischen erfolgtem Anschlage und fertigem Aufsitzen, sowie während des Schwingens der Gabel diese vor der Berührung mit jedem anderen Gegenstande bewahren muss, versteht sich von selbst. Besonders muss man sich hüten, die Gabel nach erfolgtem Anschlage so leicht zu fassen, dass sie umfällt und den Finger streift.

Sehr wichtige Erfordernisse zur erfolgreichen Anwendung der Methode sind die Aneignung eines immer möglichst gleichmässig starken resp. leisen Anschlages der Gabel, was man durch Uebung sehr bald erreichen kann, sowie ein möglichst rasches, sicheres und gleichstarkes Aufsetzen derselben. Bei mittelbarer Phonometrie muss das Plessimeter gleichmässig seiner ganzen Fläche nach aufliegen [1]).

Die schwingende Gabel muss während des Aufsitzens möglichst senkrecht gegen die betreffende Stelle gehalten werden, da bei schiefer Stellung derselben die Resonanz schwächer wird.

Weiter muss man die von der Seite her in der Mitte des Stieles gefasste Gabel fest auf die Mitte des Plessimeters setzen, weil man sonst ein Meckern zu gewärtigen hat, das Alles verdirbt.

Dass man durch wiederholte Untersuchung Gesunder sich einen bestimmten Grad von vorgängiger Uebung aneignen muss, ist selbstverständlich: ohne sie wäre ja auch die Percussion nicht auszuführen. Doch gilt in dieser Beziehung ein gewisser Unterschied für die verschiedenen Unterarten der Methode. So ist z. B. für die starke Phonometrie eine grössere Uebung im Anschlag erforderlich, als für die mittlere und schwache.

---

[1]) Diess alles gilt auch für das Phonometer.

Das bei weitem wichtigste Erforderniss ist ein vollständiges Freisein von Voreingenommenheit gegen die neue Untersuchungsmethode, sowie ein eben solches hinsichtlich der bekannten Ergebnisse der Percussion, besonders da die Resultate beider Methoden nahezu vollständig parallel sind.

Das Anschlagholz kann man bei der mittelbaren Phonometrie bequem selbst halten oder auch dem Patienten, einem Wärter oder einem Angehörigen geben oder in Ermangelung beider Vergünstigungen auf die Bettdecke oder ein benachbartes Möbel stellen, wenn man auf die oben (§ 4.) beschriebene Weise noch nicht eingeübt ist.

Mittelst eines Stückchens Farbe markirt man sich die gefundenen Grenzen behufs Selbstcorrectur und zu späterem Vergleiche mit den Resultaten der nachträglich etwa zu übenden Percussion. Es ist diess selbst für den, der durch Uebung eine gewisse Sicherheit erlangt hat, nicht ohne Werth.

Man kann bei specieller Untersuchung bestimmter Organe von lufthaltigen gegen benachbarte luftleere vorgehen und umgekehrt oder beide Weisen nach einander üben. Dadurch werden nicht selten die Resultate deutlicher.

Weiter darf man sich wenigstens für den Anfang nie mit einmaliger Feststellung der betreffenden Funde begnügen, sondern man wiederhole die Untersuchung, wobei vorher schwankende Ergebnisse nachträglich sichergestellt werden.

Ist man zweifelhaft, ob ein Theil Resonanz darbietet oder nicht, so setze man die Gabel vor dem Gebrauche für die Stelle des unbefriedigenden Befundes auf unzweifelhaft luftleere Theile, z. B. den Ballen der linken Hand.

Für Sternum und Clavicula ist das unmittelbare Aufsetzen der schwingenden Gabel leichter und erfolgreicher zu verwenden, da dieselben einen sicheren und nur von dünner Haut bedeckten Stützpunkt bieten. Zudem passt

sich das Plessimeter den genannten Theilen wegen ihrer oft starken Krümmung oder höckerigen Beschaffenheit nicht vollständig an, was man selbst durch festes Aufdrücken jenes oft nicht erreichen kann, wodurch leicht Meckern entsteht.

Für die Zwischenrippenräume nehme ich gewöhnlich einen Finger als Unterlage; doch kann man auch die schmale Platte meines Plessimeters verwenden.

Für alle übrigen Körperstellen ist die mittelbare Phonometrie mit Zuhilfenahme des Plessimeters resp. des Phonometers die zweckmässigste Verfahrungsart.

Für den Anfänger bietet das möglichst starke Anschlagen der Gabel den Vortheil, dass die Resultate unter Erzeugung grösserer Resonanz erzielt werden.

Man darf aber die einmal an einem Punkte schwingend aufgesetzte Gabel nicht ohne Unterbrechung für andere Punkte verwenden, weil die der verflossenen Dauer der Schwingungen proportionale Abnahme der Stärke des Tones zugleich auch schwächere Resonanz erregt, somit zu Täuschungen führen muss: man muss für jeden Punkt von Neuem anschlagen.

Zuletzt muss ich noch darauf aufmerksam machen, dass man die Hand, welche das Plessimeter hält, ebensowenig wie die, welche die Stimmgabel gefasst hat, auf die Umgebung der zu untersuchenden Stelle aufdrücken oder nur aufstützen darf, weil dadurch allemal die Resonanz abgeschwächt wird, wie diess ja auch für die Percussion gilt.

§. 6. Werth der neuen Methode.

Will man über den Werth zweier medicinischer Untersuchungsweisen endgültig urtheilen, so müssen beide, da hier die Erfahrung allein massgebend ist, längere Zeit in allgemeiner fortgesetzter Uebung sein, was für die Percussion wohl zutrifft, nicht aber für die Phonometrie, welche beide in Concurrenz treten. Es wird also

das Urtheil über den Werth der letzteren vorerst mehr oder weniger eine subjective Färbung haben. Doch mögen die folgenden Auseinandersetzungen darthun, ob dieselben von allzugrosser Voreingenommenheit dictirt sind oder ob eine möglichst objective Stellung dem neuen Verfahren gegenüber meinerseits eingehalten wird.

Bei dem Vergleiche zweier praktisch zu verwerthenden Verfahren, die beide auf ein und dasselbe Ziel lossteuern, nur mit verschiedenen Mitteln, kommen vor Allem zwei Fragen in Betracht:

„Sind beide gleich leicht zu erlernen und auszuführen?"

„Leisten beide Gleiches für die Diagnostik?"

Die erste Frage zu beantworten, wird Jedem leicht fallen, wenn er nur die neue Methode ohne Voreingenommenheit für die ältere prüft und prüfend verwenden will. Dann dürfte sich das Verhältniss etwa folgendermassen herausstellen.

Die Phonometrie beansprucht dieselbe Uebung und Ausdauer im Erlernen, wie die Percussion. Sind beide Anforderungen erfüllt, so stellen sich beide als nahezu gleich leicht oder gleich schwer heraus bezüglich der manuellen Fertigkeit, die jede erfordert, sowie bezüglich der Leichtigkeit des Auffassens der durch dieselben zu erhaltenden Ergebnisse. In dieser Richtung sind beide gleichwerthig. Mir persönlich will es sogar scheinen, als sei es leichter, die verschiedene Stärke und Dauer eines reinen Tones, um welchen es sich bei der Phonometrie handelt, zu beurtheilen, als das unreine Geräusch, welches die Percussion gibt, selbst wenn der Gehöreindruck bei der letzteren ein stärkerer sein sollte, als bei der Phonometrie, wie es in der That der Fall ist. Man kann zwar auch durch starkes Anschlagen der Gabel (starke Phonometrie) den Ton dieser, vielmehr dessen Resonanz stärker werden lassen; doch ist diess nie in dem Grade der Fall, wie man es bei der Percussion in der Gewalt hat, durch starkes Klopfen den Schall

lauter und für weitere Entfernungen von dem zu untersuchenden Objecte wahrnehmbar zu machen. In der Nähe leisten aber beide ziemlich dasselbe. Daraus ergibt sich, dass die Phonometrie für den Gebrauch beim klinischen Unterrichte der Hammer-Percussion den alterworbenen Rang nicht streitig machen kann.

Dass die Phonometrie der Percussion gegenüber für die *Praxis* in der *Hauptsache* dasselbe leisten kann, unterliegt für mich keinem Zweifel, ebensowenig, dass, wer die Phonometrie ausschliesslich üben wollte, durch den Verzicht auf die Percussion in diesem Falle nur auf ein leichteres Untersuchungs- und ein gutes Mittel der Selbstcorrectur verzichten würde, nicht aber auf die ausschliesslich zum gewünschten Ziele führende Methode.

Für den Kranken ist die Manipulation mit der aufgesetzten Stimmgabel aber, wovon ich häufig Gelegenheit hatte, mich zu überzeugen, angenehmer, weil die Verwendung derselben nie nennenswerthe störende Empfindungen, viel weniger noch wirklichen Schmerz erregt, wie diess doch bei der Percussion mit dem Hammer nicht selten der Fall ist. Bei sehr schmerzhaften Leiden, z. B. bei Entzündung des Peritonäums, bietet die Phonometrie grössere Annehmlichkeiten, selbst Vortheile, als die Percussion.

Die Antwort auf die zweite Frage lautet dahin, dass die Phonometrie im Grossen dieselben thatsächlichen Unterlagen dem diagnostischen Calcul zur Verfügung stellt, wie die Percussion. Man kann mittelst jener ebenso den grösseren oder geringeren oder fehlenden Luftgehalt durch die Stärke der erhaltenen Resonanz beurtheilen und darauf Schlüsse bauen, wie man den „vollen, gedämpften oder leeren“ Percussionsschall beurtheilt und daraus auf wechselnden Luftgehalt schliesst.

Gewisse Feinheiten der Percussion aber, deren man auch füglich entbehren kann, wie das Suchen nach den

sog. Dämpfungsbezirken luftleerer Organe, welch' letztere Distinction von mancher Seite mit Recht, wie ich glaube, nicht als von unbedingtem Werthe und unbedingter Sicherheit betrachtet wird [1]) — z. B. die Auffindung der sog. Herzdämpfung, das bruit de pot fêlée u. s. w. lässt die Phonometrie nicht zu. Doch ist der Nachtheil des Ausfalles dieser feineren Wahrnehmungen, wie gesagt, — die ich übrigens nicht für ganz werthlos halte —, nicht schwer wiegend, da man für den gewöhnlichen praktischen Gebrauch dieselben sehr leicht entbehren kann, worin wohl die übergrosse Mehrzahl aller sog. Praktiker mit mir übereinstimmen wird.

Sollten die vorhergehenden Betrachtungen nicht in allem und bei allen durchdringen, wie ich zu befürchten Grund habe, weil alles Neue bekanntlich schwer Boden findet, so glaube ich dagegen, dass diess für die folgenden Darlegungen nicht so leicht der Fall sein dürfte.

Man wird nämlich fragen, wozu die neue Methode und gar deren Aneignung dienen soll, wenn die alterprobte und in aller Besitz befindliche dasselbe, ja noch Feineres leistet. Darauf antworte ich: „Es ist ein grosser Gewinn, wenn man zur Erlangung ein und desselben Resultates zwei gleiche Wege hat, die Richtigkeit der Führung des einen durch das Betreten des andern am Ziele nachweisen kann, besonders bei rein sinnlichen Wahrnehmungen, die, wie bekannt, nicht von Jedem und nicht immer ganz gleich aufgefasst werden [2]).

Darin ist schon die Existenzberechtigung der neuen Methode allein begründet, wenigstens für den, der weiss,

---

[1]) Vergl. Paul Niemeyer, Handbuch etc. S. 137 ff.

[2]) Grasset legte sich dieselbe Frage vor, beantwortete sie dahin, dass die Phonometrie überflüssig sei, wenn sie dasselbe leiste, wie die Percussion, fand aber, dass sie in manchen Stücken mehr leiste, als diese und desshalb durchaus berechtigt sei (Presse médic. belge No. 16. 75).

wie oft man am Krankenbette zweifelhaft ist über bestimmte, scheinbar leichte Wahrnehmungen, der ferner weiss, wie viel leichter es ist, ein Urtheil aus halbwegs richtig Wahrgenommenem sogleich fertig zu haben, als gewissenhaft etwaige Zweifel zuzugestehen oder ihnen gar Ausdruck zu verleihen.

Die ärztliche Wissenschaft hat so wenig absolut Giltiges, dass jedes Mittel, das der Forderung des Denkens nach Absolutem auch nur zu Hilfe kommt, an und für sich schon von Werth ist.

Mit denen aber, welche glauben, dass irgend ein neues wissenschaftliches Beweismittel für bereits Erkanntes überflüssig sei, mit denen rechte ich nicht! Ich frage nur: Hat wohl je ein Mathematiker eine neue Art der Beweisführung, z. B. für den Lehrsatz des Pythagoras, als überflüssig verworfen? Ich glaube nicht — — und doch ist die Mathematik die absoluteste aller Wissenschaften.

Wie dann aber, wenn die neue Methode vielleicht falsche Auffassungen und Irrthümer, die seither in der Theorie und Lehre der alten Verfahrungsweise bestanden und bestehen, nachweisen oder gar beseitigen könnte?

Den Rang eines Prüfungsmittels der Resultate der Percussion dürfte die Phonometrie nach allem Gesagten und Erfahrenen behaupten!

Vielleicht ist es sogar möglich, dass durch fortgesetzte Studien Anderer über den Gegenstand weitere und bessere Aufschlüsse erlangt werden, als die, welche in Obigem angedeutet sind, wodurch die Tragweite der Methode möglicherweise sich zu etwas Höherem, als zu einem neuen Reagens gestalten könnte.

§. 7. Phonometrie des normalen Zustandes der Brust und des Unterleibes.

Die Wahrnehmungen, welche man mittelst der schwingenden Gabel macht, sind für normale Zustände

der Brust und des Unterleibes einfacher, als die mit dem Hammer erzielten, desshalb leichter zu bewältigen, weil bei Verwendung jener nur die Stärkegrade der Resonanz abzuschätzen sind und vorhandene unklare Begriffe, Bezeichnungen und Subtilitäten nicht irre führen, wie diess bei der Percussion der Fall ist: bei der Phonometrie tritt, wenn man so sagen will, das leitende acustische Grundprincip sofort in die Erscheinung.

Um eine gewisse Reihenfolge in der Bezeichnung zum Voraus zu erhalten und damit man sich die Hauptunterschiede, welche die Phonometrie liefert, sofort einpräge, setze man zuerst die schwingende Gabel mittelbar auf ein mittelst der Percussion vorher gesuchtes lufthaltiges Darmstück oder besser, man suche ein solches ohne vorgängige Verwendung der Percussion sofort mit der Gabel. Ueber einem solchen ist der Grad der Resonanz gegeben, den man als starke Resonanz zu bezeichnen gezwungen ist. Führt man zum Vergleiche mit andern Stellen die schwingende Gabel sofort auf die Brust, z. B. auf die innere Abtheilung der Infraclaviculargegend, so erhält man schwächere Resonanz, als über dem Darm, die so zu nennende schwache Resonanz. Geht man mit der vorher angeschlagenen Gabel auf die Leber über, so erhält man die Abstufung der fehlenden Resonanz, welche sich durch ganz oder fast gänzlich fehlende Resonanz charakterisirt.

Die phonometrische Untersuchung des Unterleibes im normalen Zustande anlangend, bemerke ich zum Voraus, dass mittelst derselben hinsichtlich der Gedärme und des Magens nur wenige sich einigermassen gleichbleibende, vielmehr bei einem und demselben Individuum oft innerhalb kurzer Zeit wechselnde Resonanzresultate erreicht werden, was bekanntlich auch für die Percussion gilt und von den wechselnden Füllungszuständen der genannten Theile mit festen Stoffen und Gasen herrührt, also mehr eine Diagnose physiologischer Veränderungen

abgibt, als Anhaltspunkte für eine zu erwirkende Erkenntniss pathologischer Zustände aus der Norm ableiten lässt.

Die lufthaltigen Gedärme und der lufthaltende Magen geben die stärkste Resonanz, die man in der Norm am Körper überhaupt wahrnimmt. Halbgefüllt liefern dieselben schwächere Resonanz, straff gefüllt fehlende.

Eine sichere Abgrenzung einzelner Abtheilungen des Darmrohres ist jedoch ebensowenig mittelst der Phonometrie, wie mittelst der Percussion möglich: beide sind in dieser Beziehung gleich schlecht und gleich gut zu verwerthen.

Eine besondere Magenresonanz oder Darmresonanz gibt es nicht.

Die Dicke der Bauchwandung übt einen Einfluss auf die Stärke der Resonanz, indem bei feisten Leuten die Resonanz über lufthaltigen Stellen des Unterleibes weniger stark ist, als bei mageren. So fand ich dieselbe bei einer 69jährigen Frau mit fast papierdünnen Bauchdecken bedeutend stärker, als bei irgend einem anderen von mir untersuchten Individuum.

Bei starkem Drängen mindert sich die starke Resonanz des Unterleibes, geht in schwache über, was auch für die Brust gilt.

Die stärkste Resonanz findet man in der Regel handbreit seitlich vom Nabel und ebenso häufig über der Cöcalgegend. Linkerseits aussen trifft man in der Hälfte der Fälle schwache oder fehlende Resonanz, entsprechend dem Füllungsgrade des absteigenden Colon.

Ueber den Recti ist die Resonanz sehr wechselnd, nicht selten schwach, weil dieselben sich gar zu leicht spannen.

Die untere Lebergrenze ist vom Unterleibe her leicht zu finden dadurch, dass die meist starke Resonanz sofort in fehlende übergeht.

Die vordere Milzgrenze ist vom Unterleibe aus

meist nicht leicht nachzuweisen, es sei denn, dass Residuen früherer Intermittenten vorhanden sind, wie diess bei einem gewissen Wageck, den ich u. a. zur Prüfung und Feststellung der Norm untersuchte, der Fall war.

Die leere Blase und der normale Uterus sind durch die Phonometrie ebensowenig zu entdecken, wie durch die Percussion. Leicht jedoch ist ein bedeutender physiologischer Füllungszustand der ersteren, wie ich solches durch langes Zurückhalten des Urins an mir erprobte, durch Fehlen resp. bedeutende Schwächung der Resonanz an der betreffenden Stelle naehzuweisen. Der sehwangere Uterus gibt innerhalb seiner oberen Grenzlinie fehlende oder sehr schwache Resonanz [1]).

Das Pankreas ist durch die Phonometrie nieht nachweisbar.

Die phonometrische Untersuchung der Nieren ergibt in der Regel ebensowenig brauchbare Resultate, wie die Percussion: ein Fehlen der Resonanz über der aus der Anatomie bekannten Stelle ist Alles, was man findet.

Die Brust gibt, als Ganzes in Betracht gezogen, eine gleichmässigere, und zwar gleichmässig schwache Resonanz.

Die Resonanz der Infraclaviculargegend, wenigstens in deren zwei inneren Dritttheilen, liefert den stärksten Grad der schwachen Resonanz unter allen Stellen der Brust. Im äusseren Dritttheil ist die Resonanz schwächer, als in den beiden innern und der

Supraclaviculargegend, die eine ziemlich starke Stufe der schwachen Resonanz liefert. Doch sind

---

[1]) Bei Organen mit abgerundeter Begrenzung liefert die Phonometrie, wie auch die Percussion nicht die richtige Grenze, da die Kuppel solcher stets weiter nach oben ragt, als die phonometrische und percutorische Grenzlinie angibt, wie man durch nachträgliche Palpation der Blase, des Uterus, runder Geschwülste etc. leicht finden kann.

die Resultate der Untersuchung dieser Gegend, wie mir scheint, wegen der Nähe der Trachea nicht ganz rein, aus welchem Umstande es sich auch erklärt, dass die obere Grenze der Lungenspitzen nicht immer ganz leicht festzustellen ist.

Die Resonanz über der Trachea und dem Kehlkopfe ist stark. Lässt man den Mund weit öffnen, so wird die bei geschlossenem Munde vorher noch starke Resonanz bedeutend abgeschwächt, was ich jedoch dabei auftretenden Muskelspannungen zuzuschreiben geneigt bin.

Für die Nase habe ich kein anderes Resultat, als dass man über ihr Resonanz bekommt. Schloss ich und öffnete ich die Nasenlöcher nachträglich wieder, so ergaben mir beide Fälle keine bestimmt aufzufassenden Unterschiede.

Die Resonanz der Schlüsselbeine, die ich stets mit der unmittelbar aufsitzenden Gabel (oder auch dem Phonometer) untersuche, um das Meckern des nicht fest aufgedrückten Plessimeters zu verhindern, ist in den zwei inneren Dritttheilen fast so stark, wie in der Infraclaviculargegend. Oft ist sie im inneren Dritttheile stärker, als im mittleren, was ich besonders bei alten Leuten fand und mir durch Mitunterlaufen der Resonanz der Trachea infolge Fett- und Gewebeschwundes erklärte. Ueber dem Acromialende ist die Resonanz sehr schwach, ganz aussen fehlend.

Das Sternum untersuche ich ebenso, wie die Schlüsselbeine, mit der Gabel unmittelbar, weil sich das Plessimeter schlecht anlegt und dadurch häufig Meckern entsteht. Dabei ergibt sich, dass der stärkste Grad der Resonanz über dem mittleren Theile anzutreffen ist, danach folgt die Gegend des Manubrium mit einer gewissen Abschwächung gegen den mittleren Theil. Die Gegend des Processus xiphoideus gibt die geringste Resonanz unter den drei Abtheilungen des Sternum.

Die vorderen Brusthälften geben bis zur Leber und zum Herzen mit Ausnahme der Stellen, an denen

ein dicker Pectoralis major oder die entwickelte weibliche Brust sitzt, eine verhältnissmässig hohe Stufe der schwachen Resonanz, während diese über den zuletzt genannten Stellen mehr abgeschwächt ist.

Die oberen Grenzen der Leber und des Herzens sind leicht zu bestimmen, sobald man die Linie der fehlenden Resonanz als solche betrachtet. Eine gedämpft-schwache Resonanz als Correlat der sog. Herz- und Leberdämpfung gibt es, nach meiner jetzigen Auffassungsweise der Erscheinungen, nicht.

Die Zwischenrippenräume geben einen stärkeren Grad der schwachen Resonanz, als die Rippen [1].

Beim starken Drängen wird die Resonanz der ganzen Brust schwächer, besonders wenn man damit lange ausdauert.

Die Verschiebung der Grenzen der Organe bei In- und Exspiration ist mittelst der Phonometrie zwar bestimmbar, doch schwerer, als durch die Percussion, da man bei ersterer nicht so rasch vorwärts kommt, als mit letzterer. Wenn mir diese Untersuchungen nicht recht gelingen wollten, so glaube ich diess auch der noch geringeren Fertigkeit in den Manipulationen der Phonometrie und der geringeren Uebung meines Gehörs mit Bezug auf die neue Untersuchungsmethode zuschreiben zu dürfen.

Die obere Milzgrenze ist in einzelnen Fällen sehr leicht zu bestimmen, was ich in Gegenwart meines Bruders, des Dr. med. Karl Baas, selbst mittelst schwacher Phonometrie nachwies.

Bezüglich der hinteren Seite der Brust muss ich zum Voraus bemerken, dass dieselbe im Allgemeinen einen schwächeren Grad der Resonanz im Vergleich zu der vorderen Brustseite darbietet.

---

[1] Diess kann man auch durch unmittelbare Phonometrie leicht nachweisen.

Die Oberschulterblattgegend zerfällt für die Untersuchung mittelst der schwingenden Stimmgabel in zwei Abtheilungen, in eine äussere und eine innere Hälfte. Die äussere Hälfte hat sehr wenig Resonanz, die innere dagegen, verglichen mit jener, eine deutliche Steigerung derselben.

Die Gegend über der Scapula, die sog. Schulterblattgegend, ähnelt hinsichtlich ihrer Resonanz der äussern Abtheilung der Oberschulterblattgegend und nimmt eine Mittelstellung zwischen äusserer und innerer Oberschulterblattgegend ein. — Wollte man eine Scala mit Rücksicht auf die Stärke der Resonanz der drei bezeichneten Gegenden, welche vom Minder zum Mehr aufrückt, feststellen, so würde sie sich folgendermassen gestalten:

1) äussere Hälfte der Oberschulterblattgegend;
2) Schulterblattgegend;
3) innere Hälfte der Oberschulterblattgegend.

Die Gegend nach mitten vom Schulterblatt bis zur Wirbelsäule gibt dieselbe Resonanz, wie die letzte Stufe der obigen Scala.

Nach dem Nacken hin reicht ein gewisser Grad von Resonanz noch ziemlich weit hinauf, selbst zu Stellen hinauf, unter denen sicher keine Lunge mehr liegt, ähnlich dem schwachtympanitischen Schalle dieser Gegend, den ich seiner Zeit als Student auf der Klinik des H. Seitz fand.

Nach unten von der Schulterblattgegend bis zur Lungengrenze ist überall die Resonanz ziemlich gleichbleibend, und zwar bezüglich ihrer Stärke der der Zwischenschulterblattgegend gleich, eher noch etwas stärker.

Die Seitengegenden der Brust geben eine geringere Resonanz, als der untere Theil des Rückens, welcher Unterschied zu Ungunsten der Seitentheile noch auffälliger wird, wenn man dieselben mit der inneren Abtheilung der Infraclaviculargegend vergleicht.

Leber, Milz, Herz geben fehlende Resonanz innerhalb ihrer Grenzen, der jedoch immer ein gewisser Grad von Resonanz anhängt, was besonders für die Stellen in der Nähe der unteren Lebergrenze gilt.

Bei der Untersuchung von Kindern habe ich für das frühere Lebensalter keine besonderen Ergebnisse feststellen können.

Dagegen ist es mir gelungen, selbst durch Kleidungsstücke hindurch den Unterschied zwischen starker und fehlender, selbst zwischen schwacher und fehlender Resonanz aufzufassen.

Man reicht oft bei Bestimmung der Grenzen solider Organe weiter, wenn man die schwache Phonometrie übt, was ich, wie gesagt, in Gegenwart meines Bruders und später Andrer darlegte. Dessgleichen fanden wir, dass oft ein Vorgehen von Stellen mit fehlender Resonanz gegen solche mit vorhandener bei Grenzbestimmungen rascher zum Ziele führt.

Zu obigen Angaben bemerke ich, dass ich solche nur nach vielfacher Prüfung aufgestellt habe, dass ich aber noch eine verhältnissmässig geringe Uebung in der Phonometrie besass, als ich die ausgedehntere Beschäftigung mit dem Gegenstande aufgeben musste.

§. 8. Verschiedenheiten in der Stärke der Resonanz und darauf basirte Resonanzreihe. Versuch, diese mit den Schallreihen der Percussion in Einklang zu bringen.

Man kann — mutatis mutandis — folgende Sätze des einzig in seiner Art [1]) dastehenden Buches des Hrn.

---

[1]) Einzig in seiner Art auch darin, dass es die richtige Grenze hinsichtlich der Verwerthung und Anstellung von Experimenten einhält und nicht, wie leider nachher unter Wachrufung immer grösserer Differenzen geschah, mit der physikalischen Constitution der Körperorgane ganz heterogenen Dingen, wie z. B. mit Hutschachteln zur Erklärung des sog. „Schachteltons“, auftrat, um

Skoda auf die neue Untersuchungsmethode unbedenklich und wörtlich herübernehmen [1]):

„Die Resonanz entsteht in der organischen, wie in der unorganischen Materie, im lebenden wie im todten Körper nach denselben Gesetzen.

„Alle fleischigen, nicht lufthaltigen organischen Theile, — gespannte Membranen und Fäden abgerechnet — sowie Flüssigkeiten geben keine Resonanz, was man sich durch Aufsetzen der schwingenden Gabel auf den Schenkel versinnlichen kann. Es lassen sich darum die fleischigen, nicht lufthaltigen Organe — Leber, Milz, Niere, eine hepatisirte oder durch Compression vollständig luftleer gewordene Lunge — und die Flüssigkeiten durch Prüfung auf Resonanz von einander nicht unterscheiden.

„Will man sich hievon überzeugen, so nehme man die Leber [2]), die Milz, die Nieren, das Herz und eine durch Compression luftleer gewordene Lunge aus dem Cadaver heraus, bringe diese Organe auf eine Unterlage, die beim Aufsetzen der Gabel nicht mitschwingt, und setze nun auf ein Organ nach dem andern, entweder unmittelbar oder mittelst eines Plessimeters die schwingende Gabel auf. Eine Flüssigkeit bringt man in beliebiger Quantität ebenfalls auf eine nicht resonirende Unterlage und bringt die schwingende Gabel auf den Plessimeter,

---

schliesslich nichts damit zu erklären. Kannte man doch lange und kennt man doch hie und da noch in der physikalischen Diagnostik beim Experimentiren fast keine Grenzen! Die französischen und englischen Aerzte gingen nie so weit, wie die deutschen, blieben fast stets bei den Organen und Organtheilen selbst, wenn sie experimentirten. Wie Skoda. Er vermied dadurch gar manchen Conflikt mit der einfachen Logik.

[1]) Ich lege mit Absicht diese unbestrittenen und für immer mustergiltigen, bis jetzt in ihrer einfachen Klarheit noch nicht übertroffenen Sätze des berühmten Autors zu Grunde. S. Seite 4 ff. des Buches des Genannten. 5. Aufl. Wäre das Buch nur etwas leichter stilisirt, würde es auch wohl besser studirt!

[2]) Vide Seitz-Zamminer S. 51.

der die Oberfläche der Flüssigkeit genau berühren muss.

„Der über all diesen Körpern erhaltene Ton der schwingenden Gabel ist kaum hörbar.

„Die Knochen geben beim unmittelbaren Aufsetzen der Gabel „eine Resonanz", was man durch Aufsetzen auf die Tibia erfährt, besonders deutlich, wenn man die schwingende Gabel gleich darnach auf die Wade unmittelbar aufdrückt.

„Jede Resonanz, die man beim Aufsetzen der Gabel auf den Thorax oder den Bauch erhält, rührt von (der Gegenwart von) Luft oder Gas in der Brust- oder Bauchhöhle her.

„Die Leber, die Milz, das Herz, die Nieren, das Blut, das Wasser etc., die beim Aufsetzen der schwingenden Gabel keine Resonanz geben, werden innerhalb der Brust- und Bauchhöhle auch nicht resoniren, wenn man auf die Brust- oder Bauchwand aufsetzt.

„Die Verschiedenheiten in der Resonanz der Leber-, Milz-, Herz-, Lungengegend etc. sind also nicht in einer eigenen Resonanz dieser Organe begründet, sondern entspringen aus den Verschiedenheiten in der Vertheilung der umgebenden oder enthaltenen Luft und aus der Verschiedenheit in der Stärke der Resonanz, die durch die schwingende Gabel in jenen lufthaltigen, umgebenden Theilen erregt werden kann.

„Es gibt keine eigenthümliche Leber-, Milz-, Herz-Lungen-, Magenresonanz."

Die sich deckende Uebereinstimmung der bisher angeführten Sätze bei ihrer Verwendung für Percussion und Phonometrie ist gewiss auffallend.

Zur weiteren Darlegung der sich von selbst aufdrängenden Identificirung der Resultate der Percussion und der Phonometrie nehmen wir noch die Darstellung des Herrn Eugen Seitz S. 179 ff. zu Hilfe:

„Der Percussionsschall [die Resonanz] der Brust

bietet sowohl im gesunden als kranken Zustande der Thoraxorgane sehr auffallende Verschiedenheiten dar, deren Grund in einem sehr ungleichen, theils höheren, theils niederen Grade der Schwingungsfähigkeit der percutirten [mit der schwingenden Gabel in Berührung gesetzten] Theile zu suchen ist.

„Man könnte daher einfach von einem Schalle schlecht schwingender Gewebe [von einer Resonanz durch schlecht schwingende, luftumgebene Gewebe wachgerufen] einem matten [fehlender Resonanz] d. h. geräuschartigen, schwachen und kurzdauernden Schalle [gleich dem Tone der in freier Luft schwingenden Gabel] und dem entgegen von einem solchen gut schwingender Partien, einem tympanitischen [starke Resonanz] d. h. klangvolleren, lauteren und länger währenden Schalle [Resonanz] sprechen. Es ist aber höchst zweckmässig, diese beiden Schallarten [Resonanzstufen], welche gegensätzlich nur Gewebstheile von sehr geringer oder relativ guter Schwingbarkeit repräsentiren, durch eine dritte Schallkategorie [Resonanzkategorie] zu vervollständigen, welche von den beiden vorigen dem Charakter [der Stärke] nach verschieden ist und von Skoda die Benennung des nichttympanitischen [schwache Resonanz] erhielt . . . . und man kann diese drei Schallarten [Resonanzstufen] insoweit als Haupt- oder Grundformen der Percussion [Phonometrie] auffassen, als jeder Schall [jede Resonanz] gesunder oder kranker Brustorgane zunächst einer von diesen drei Klassen angehören muss.

„Nur der matte Schall [fehlende Resonanz], d. h. der Schall luftleerer Fleischmassen ist unter allen Umständen derselbe und schliesst somit einen absoluten Begriff ein, während die beiden anderen Schallarten [Resonanzstufen] nach dem höchst wandelbaren Grade der Schwingbarkeit der Theile die mannigfaltigsten Gradationen, von den niedrigsten Stufen eines fast matten [fast fehlender Resonanz] durch alle Nüancen des nichttympanitischen

[schwache Resonanz] und tympanitischen [starke Resonanz] Schalles gewähren.

„In zahlreichen Lungenkrankheiten bleibt z. B. der Schall [die Resonanz] wie im Normalzustande ein nichttympanitischer [schwache Resonanz], aber dieser gestaltet sich nach dem veränderten Grade der Schwingbarkeit der Theile in einer bestimmten Weise um."

Diese Sätze leiten zugleich darauf hin, eine sog. Reihe für die Erscheinungen, welche man aus der Untersuchung mit der schwingenden Gabel erhält, aufzustellen, zumal die Reihe des Herrn Seitz ganz gleich der ist, die man aus den Beobachtungen mittelst der Stimmgabel abzuleiten gezwungen ist.

Die schwingende Gabel lässt nur eine Reihe von starker zu fehlender Resonanz zu.

Aus praktischen Gründen lege ich aber noch eine Mittelstufe, die schwache Resonanz, ein.

Starke Resonanz gibt ein lufthaltendes, nicht gespanntes Darmstück, schwache dagegen die Lunge im normalen Zustande, keine Resonanz liefert der Schenkel, die Leber. — Man ersieht aus obiger Reihe, dass dieselbe genau der Seitz'schen, die auch sonst schon (vgl. P. Niemeyer, Handbuch etc. I. S. 85) anerkannt worden, parallel ist: die Reihe der starken Resonanz entspricht dem „tympanitischen", die der schwachen dem „nichttympanitischen", die der fehlenden Resonanz dem „matten" Schall in jener percutorischen Scala.

Das Gegentheil von Uebereinstimmung ergibt sich, wenn man den folgenden Cardinalsatz des Herrn Skoda damit zusammenstellt:

„Die Verschiedenheiten im Percussionsschalle der Brust und Bauchhöhle lassen sich nicht sämmtlich in eine Reihe vom Mehr zum Weniger zusammenstellen."

Es folgt die bekannte Skoda'sche Reihe. Voll und leer sind darin etwa parallel der starken und fehlenden

Resonanz. Starke Resonanz fiele aber ferner mit tympanitisch zusammen, hell, dumpf, hoch, tief haben dagegen keinen Parallelismus mit den Wahrnehmungen, die man mittelst der schwingenden Gabel erhält. Diese letzteren Distinctionen, die mir zwar durch praktische Demonstrationen und Uebung empirisch geläufig geworden sind, deren Fassbarkeit ich aber — Anderen ist es ähnlich ergangen —, ohne dass jene vorausgeschickt worden wären, für mich von jeher bestreiten musste, weist also die Phonometrie entschieden zurück. Mit Recht! Was soll aber auch *heller* — hoher — *leerer* Schall sein? Ist so etwas für stricte acustische Begriffsbildung oder ungezwungene Gehörwahrnehmung vorhanden?

Ich bin überzeugt, dass allen seitherigen percutorischen Reihen unbewusst die Abschätzung der Resonanz zu Grunde liegt und dass alle Unklarheit, die unzweifelhaft in jenen zum Theil noch existirt, aus dem Uebersehen der Resonanz als Ursache der wahrgenommenen, den Reihen zu Grunde gelegten Schallerscheinungen herrührt.

Es wäre demnach zu beweisen, dass die vorhandene oder fehlende Resonanz die Grundlage der richtig aufgefassten percutorischen wie phonometrischen Erscheinungen zugleich ist.

Obenan muss ich folgende Sätze stellen:

1) *Wenn zwei Untersuchungsmittel an ein und demselben in ein und demselben Zustande befindlichen Organe ein und dasselbe Resultat geben, so müssen jene auf dieselben Gesetze zurückgeführt werden.*

2) *Wenn zwei verschiedene Methoden der Untersuchung, die mit verschiedenen, aber auf dieselben Gesetze basirten Mitteln arbeiten, bezüglich ein und desselben in ein und demselben Zustande befindlichen Or-*

ganes ein und dasselbe Resultat geben, so muss dieses jedesmal auf ein und dasselbe Gesetz als Grundursache zurückgeführt werden.

Schlage ich die mittelst Daumen und Zeigefinger an ihrem Stiele gefasste Stimmgabel gegen das Anschlagholz, so werden Schwingungen in dem Anschlagholze, der Gabel und dem Finger wachgerufen. Ein grosser Theil dieser Schwingungen (besonders die letzten, auch die ersten) wird in allen dreien in Bewegung ihrer kleinsten Theile, also in Wärme, umgesetzt, ein anderer kleinerer Bruchtheil wird auf die Luft allein übertragen und erregt dort Wellen, welche von unserem Ohre allein als schwacher Ton wahrgenommen werden können. Setze ich die schwingende Gabel auf den Schenkel, so wird ein noch bedeutenderer Theil der Schwingungen der Gabel in den Schenkel übertragen, da absorbirt — weil dieser Theil weich und nicht homogen, also für Schwingungen ungefügig ist —, hier in Bewegung resp. Wärme umgesetzt, der Resttheil der Schwingungen der Gabel aber auf die Luft übertragen und als noch schwächerer Ton dem Gehöre zugeführt. Setze ich dagegen die schwingende Gabel auf das Sternum oder mittelst des Plessimeters auf eine andere Stelle der Brust, so wird trotz der Abgabe an den Stützpunkt in Form von Wärme der Ton doch sehr bedeutend verstärkt, weil zugleich die Brust, wie anderweitig erwiesen, tonverstärkend auf die Innenluft wirken kann [1]). Die beiden Schwingungen der Gabel und der Brustwand erhalten zusammen in der Lunge, die eine grosse, zwar vielfach getheilte, luftumgebene, schwingungsfähige Fläche darstellt, eine in gleichem Verhältnisse zu dieser grossen Oberfläche stehende,

---

[1]) Vergl. Paul Niemeyer, Handbuch I. S. 57. Es gilt diess dort zwar für die Percussion, kann aber auf die Stimmgabel übertragen werden, wie unten gezeigt wird.

bedeutende Verstärkung des Tones [1]), die man als Resonanz bezeichnet.

Nehme ich den Hammer [2]) und sehlage mittelst desselben gegen das Anschlagholz, so werden Schwingungen in dem Holze, dem Hammer und den Fingern wachgerufen, von denen ein grosser Theil (besonders der letzteren, aber auch der ersten) in Bewegung resp. Wärme, ein anderer Theil in der Luft in den bekannten Schall umgesetzt wird. Schlage ich mittelst des Hammers den Schenkel, so wird ein Theil der Schwingungen an den ungefügigeren — dem Holze gegenüber —, weil weicheren, Schenkel abgegeben, dort fast ganz in Wärme umgesetzt, somit nur ein sehr schwacher Schall wachgerufen, der zum grössten Theil auf Rechnung des Hammers zu setzen ist. Schlage ich dagegen gegen das Sternum oder das auf die Brust aufgelegte Plessimeter, so wird der Schall stärker, gegen den des Schenkels sogar bedeutend

---

[1]) Herr Wintrich vergleicht die lufthaltende Lunge geradezu mit einem Resonanzboden. S. S. 19 der Einleitung etc. desselben. Der nichts weniger als durch Theorie voreingenommene Auenbrugger sprach von nichts, als resonantia.

[2]) Man schreibt dem Hammer für gewöhnlich eine so geringfügige Rolle bei Erzeugung des Percussionsschalles zu, dass bei Aufzählung der Componenten dieses (vergl. Paul Niemeyer, Hdbch. I. 55) der Schallantheil des Hammers gar nicht genannt wird. Und dennoch scheint uns dieser Antheil gar nicht so geringfügig! Abgesehen davon, dass je nach der Materie (Leder, Gummi, Zunder), mit der man den Hammer überzieht, der ganze Percussionsschall eine besondere Qualität, eine besondere „Klangfarbe“ bekommt, kann man auch, unseres Dafürhaltens, ohne grosse Schwierigkeit den Schallantheil des Hammers durchs Gehör leicht trennen. Man schlage nur einen mit Gummi überzogenen Seitz'schen Hammer stark auf ein solides Holz und man wird deutlich den von dem Gummi erregten Schall von dem vom Holz ausgehenden Antheil durchs Ohr trennen können und in diesem Falle sogar finden, dass der Schalltheil des Hammers grösser ist, als der des Holzes. Dasselbe findet beim unmittelbaren Anschlag auf das Sternum statt, in geringerem Masse bei eben solchem auf den Schenkel.

verstärkt, weil die Brustwand tonerzeugend schwingt und beide — der Schall der Brust und des Hammers — in der unterhalb liegenden Lunge Resonanz erhalten, wenn man auch bei dem Percussionsschall seit den Zeiten Auenbrugger's, mit Ausnahme einiger französischen Autoren, nicht mehr von Resonanz sprach.

Beide Mittel wirken also auf gleiche Weise, nur herrscht bei Verwendung je eines der beiden der Unterschied, dass der Ton der schwingenden Gabel nach seiner Erzeugung erst in der Brust durch Resonanz verstärkt wird, der Schall des Hammers aber im Momente seiner Erzeugung sogleich — ausser seinem eigenen auch der der (Plessimeter-) Brustwand — jene Verstärkung erfährt. Es ist bei beiden also nur ein Unterschied, der sich aber nur auf das Zeitintervall bezieht, das verstreicht, bis der Ton resp. Schall durch Resonanz verstärkt wird, welcher Unterschied für's Wesen beider von keiner Bedeutung ist.

Wenn man also von fehlender Resonanz auf dem Schenkel bei beiden spricht, so ist diess nach dem Vorhergehenden gerechtfertigt, dessgleichen, wenn man von vorhandener Resonanz bezüglich der Brust bei beiden reden wird.

Deutlicher wird die Uebereinstimmung noch, wenn man die auf das Sternum vorher aufgesetzte Stimmgabel mittelst eines Stabes schwingen macht. Hier ist die Gleichheit mit dem Hammer bedeutend mehr in die Augen springend, da in diesem Falle der Ton der Gabel ebenfalls sogleich im Momente seiner Erzeugung durch Resonanz verstärkt, wie auch der durch den Hammer erzeugte Schall im Momente seiner Entstehung durch Resonanz stärker wird.

Das bei beiden Mitteln Ton resp. Schall erzeugende Medium sind gleichmässig Schwingungen der Luft, die wir als Ton resp. Schall wahrnehmen, deren Verstärkung gleichermassen durch Mitschwingungen erzeugt wird,

wenn sie für Untersuchung resonanzfähiger Theile, z. B. der Brust verwendet, deren Ton resp. Schall abgeschwächt wird, wenn sie für nicht resonanzfähige Theile gebraucht werden, z. B. für den Schenkel.

Demnach beruhen die Aufschlüsse und Ergebnisse beider mit verschiedenen auf dieselben Gesetze basirten Mitteln arbeitenden, aber gleiche Resultate erreichenden Verfahrungsweisen, der Percussion und der Phonometrie, auf der vorhandenen oder nicht vorhandenen Resonanz zu untersuchender Organe.

Daher kommt es denn auch, dass die Reihe, die aus der Resonanz abgeleitet wird, eine richtig gebildete Reihe des Percussionsschalles deckt, wie diess bei der phonometrischen und der Seitz'schen der Fall ist: die Richtigkeit der einen beweist die Richtigkeit der andern.

Weiter erscheint es daher auch erklärlich, warum andere Reihen, z. B. die Skoda'sche, in manchem unklar und vielfach anfechtbar sind: sie sind eben mehr empirisch festgestellt und aufgebaut, als auf ein richtiges Princip der Acustik basirt.

Die Praxis erfordert jedoch noch eine weitere, wenn man will pathologische Reihe, der normalen Reihe der schwachen Resonanz entsprechend: die der geschwächten Resonanz. Dieselbe deckt die Unterabtheilung des gedämpften Schalles der Seitz'schen Reihe.

Wo geschwächte Resonanz sich findet, ist die Mitschwingungsfähigkeit elastischer Organe und besonders der sonst in ihnen eingeschlossenen Luft für einen Ton oder Schall durch Krankheit so gemindert, dass der Norm gegenüber eine Abschwächung der Resonanz deutlich hervortritt, wie z. B. bei Infiltration der Lungenspitze.

Ein ähnliches Verhältniss ist gegeben, wenn man eine Trommel mit Tuch überzieht.

Die Aufstellung besonderer Qualitäten der Resonanz, entsprechend z. B. dem „hell, dumpf" etc., womit selbst

der bei der Reihenbildung richtig urtheilende Herr Seitz nicht brechen zu dürfen glaubte [1]), ist zufolge des Wesens und der Ergebnisse der phonometrischen Untersuchung nicht zulässig mit Ausnahme der des „hoch". Man sollte solche nur mit unklaren und, so zu sagen, eingetrichterten Begriffen gestützte Bezeichnungen auch in der Percussion fernerhin gänzlich fallen lassen. Ist doch trotz aller Auseinandersetzungen immer noch dem Einen hell, was dem Andern hell und hoch, noch einem Andern hell und tief erscheint, wie man sich leicht überzeugen kann.

Die vollständig formulirte phonometrische Reihe gestaltet sich demnach folgendermassen:

I. Starke Resonanz,
II. Schwache Resonanz,
III. Fehlende Resonanz,
1. Gedämpfte Resonanz.

Ich möchte den Vorschlag machen, danach auch, um die durch die Uebereinstimmung mit der Phonometrie ihrem Wesen nach als richtig bewiesene percutorische Reihe auch in der Bezeichnungsweise als mit jener übereinstimmend darzustellen, folgende Formulirung der percutorischen Reihe einzuführen:

I. Stark resonirender Schall,
II. Schwach resonirender Schall,
III. Nicht resonirender Schall,
1. Gedämpft resonirender Schall.

Die Bezeichnungen „tympanitisch und nichttympanitisch" u. s. w. kann man, trotzdem sie eingebürgert sind und wohl am schwersten vermisst werden, auch leicht entbehren, wenn man nur zugleich die Stelle angibt, wo die Resonanz sich findet. Findet sich die starke Resonanz z. B. über der Lunge, so ist diess, gleich dem

[1]) Ich glaube, dass man die genannten Bezeichnungen für die Praxis der Percussion ebenfalls leicht entbehren kann, da diese Subtilitäten für die Gewinnung einer ausreichenden Diagnose höchst selten massgebend sein dürften.

früheren tympanitischen Lungenschalle, als stark resonirender Schall über der Lunge, als stark resonirender Lungenschall zu bezeichnen. Ist der frühere tympanitische Schall zugleich gedämpft, so müsste man diess als gedämpft-stark resonirenden Schall ansprechen. Ist der frühere nicht-tympanitische Schall noch gedämpft, so wäre diess gleich dem gedämpft-schwach resonirenden Schall etc. etc.

Ich glaube, dass durch obige Reihen nicht allein dem sog. praktischen, sondern auch dem wissenschaftlichen Bedürfnisse, sowohl für die Percussion, als auch für die Phonometrie am besten Rechnung getragen ist. Zugleich ist aber auch die Unterscheidung der beiden Methoden nach den verwendeten Hilfsmitteln durch die einfache Bezeichnung schon gegeben. So wird sich, wenn man z. B. von gedämpftstarker Resonanz spricht, diess auf die Phonometrie ausschliesslich beziehen, wie „gedämpftstark resonirender Schall" sogleich auf die Percussion hinweist.

§. 9. Wo ist der Herd der Resonanz?

Um die obige Frage beantworten zu können, ziehen wir die Untersuchungen zu Rathe, die über den Percussionsschall resp. dessen Ursprungsstelle bereits des Ausführlichen [1]) angestellt worden sind und übertragen dieselben, mutatis mutandis, auf die parallelen Erscheinungen der Phonometrie.

Es bestehen über den Entstehungsort des Percussionsschalles u. a. folgende Ansichten:

Williams bezeichnet die Brustwand als tonherrschend und betrachtet die übrigen Theile als nur insofern in Betracht kommend, als sie die Schwingungen der Brustwand stören (wie diess z. B. bei Infiltration der Lunge der Fall ist) oder nicht.

---

[1]) Vergl. Paul Niemeyer, Handbuch I. S. 56 ff.

Herr Mazonn ist derselben Ansicht bezüglich der Brustwand, lässt jedoch noch einen tonverstärkenden Antheil der in der Brusthöhle enthaltenen Luft zu. Für

Herrn Skoda ist die Luft im Brustraume das allein den Schall bestimmende Medium. Dagegen nimmt

Herr Wintrich an, das Lungenparenchym allein werde in Schwingungen versetzt, welche tonherrschend die enthaltene Luft zur Schallverstärkung zwingen [1]).

Zamminer benutzt die Lungensubstanz, Parenchym sammt interlobulärem Gewebe, eingeschlossener Luft und Flüssigkeit „als Ganzes, als eine elastische, schwingungsfähige Masse“, die „zudem noch von der dämpfenden Brustwand umgeben ist“, zur Erklärung des normalen Percussionsschalles.

Nach meinem Dafürhalten ist die Quelle des Percussionsschalles weder in der Brustwand, noch in der Lungensubstanz zu suchen. Beide mit dem Schalle des Hammers erregen denselben, wobei Hammer und Brustwand die Erreger abgeben, die Lunge und enthaltene Luft aber für diese den Resonanzboden darstellt. Diese ist also der eigentliche Herd der Resonanz bei der Percussion, wie bei der Phonometrie.

Zur Versinnlichung dieser Anschauung diente mir der Vergleich des folgenden Experimentes mit den Verhältnissen der Brust und des Bauches, ein Vergleich, der freilich nicht einer vollkommenen Uebertragung gleichgesetzt werden kann und soll.

Setzt man eine stark schwingende Gabel leise auf ein Glasgefäss, eine solide Platte von Holz etc. (oder

---

[1]) Es ist eine Trennung von Lungenparenchym und Lungenluft in Bezug auf Schwingungen nicht zulässig; denn beider Schwingungen treffen hier zusammen wie Ursache und Wirkung im gleichen Momente. Wo das Lungenparenchym allein in Schwingungen versetzt wird, z. B. im luftleeren Raum, gibt es keinen Schall. „Tonherrschend“ kann es nur gedacht werden in Bezug auf Timbre.

schlägt mit dem Knopf der nichtschwingenden Gabel gegen diese), so entsteht ein Meckern, das deutlich zusammengesetzt ist: 1) aus dem Ton von der Gabel her und 2) dem Schalle vom Glase, der Platte her. Setze ich dagegen die Gabel fest auf, so combiniren sich beide Antheile zu Hervorrufung gleichmässiger Schwingungen, zu einem gleichen Ton. Bringe ich dann schwingende Gabel und Unterlage zusammen auf den Kasten des Claviers, so wird der Ton bedeutend verstärkt, indem die grossen Oberflächen des letzteren, resp. die umgebende Luft den Ton durch Resonanz verstärken, als Resonanzboden wirken.

Gabel und Brustwand wecken den primären Ton, die Lunge verstärkt diesen in ihrer Eigenschaft als Resonanzboden.

Die luftumgebenen Brust- und Baucheingeweide sind aber nicht als ein einziger, immer als Ganzes wirkender Resonanzboden anzusehen, stellen vielmehr eine grosse Zahl solcher dar, je nachdem ein Schall oder Ton über einer bestimmten räumlich begrenzten Abtheilung nur diese in Mitschwingung und Resonanz, versetzt [1]), sich einen jedesmal begrenzten Resonanzboden bildet. Daher auch die kleinen Verschiedenheiten in der Stärke der Resonanz, z. B. der Lunge, da nicht jede Abtheilung dieser als ein Resonanzboden von gleich guter Construktion aufzufassen ist.

Die Organe des Unterleibes geben im Allgemeinen bessere Resonanzböden ab, weil sie mehr einfache, grosse Flächen darbieten, als die vielfach, ja unendlich getheilte Lungensubstanz.

§. 10. Vergleichende Gegenüberstellung der speciellen Angaben der Plessimetrie und der Phonometrie.

Wir haben, wie oben auseinandergesetzt worden, die Reihe des Herrn Seitz als die richtige zu erklären Ver-

[1]) Vergl. die Erfahrung an der Matratze.

anlassung nehmen müssen, und wollen desshalb auch die speciellen Angaben des genannten Autors im Folgenden benutzen, um auch daraus die deckende Uebereinstimmung der Resultate der Percussion und Phonometrie zu beweisen, rückwärts schliessend also auch beide als auf demselben Principe beruhend des weiteren darzulegen [1]).

Matter Schall
(nicht resonirender Schall).

Schwäche, Kürze und Klanglosigkeit sind somit die Eigenschaften, welche den matten Schall vor den übrigen Grundarten des Percussionsschalles auszeichnen.

Von der relativen Schwäche des matten Schalles überzeugt man sich leicht in der Art, dass man abwechselnd etwa den Schenkel, dann die Brust und den Bauch eines Individuums durch eine Person percutiren lässt, während man sich leise und allmälig etwas fester die Ohren verschliesst. Wir bemerken dann, dass beim Percutiren der blossen Fleischmasse bald jede Gehörwahrnehmung schwindet, während der nichttympanitische helle Brustschall viel länger, der tympanitische Bauchschall aber am längsten vernommen wird.

Der matte Schall ist zugleich kürzer, als die weiter unten zu betrachtenden Schallarten. — Die Bestimmung einer musikalischen Tonhöhe lässt endlich der matte Schall weit weniger, als jeder andere Percussionsschall zu.

Fehlende Resonanz.

Dasselbe mit Ausnahme der Eigenschaft der Klanglosigkeit, die für die Gabel nicht aufzustellen ist, gilt für die fehlende Resonanz.

— der fehlenden Resonanz —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
mit der schwingenden Stimmgabel in Berührung bringt — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — bei der phonometrischen Untersuchung der — —
— — — — — — — — — —
— — — die schwache Resonanz der Brust — — —, die starke Resonanz des Bauches — — —
— — — — — — — — — —

Die fehlende Resonanz — —
— — — — — — — — — —
— — — Resonanzarten — —
— — — der Tonhöhe der Gabel — — — — — — die fehlende Resonanz — — — — — jede andere Resonanzstufe —

---

[1]) Vergl. Seitz-Zamminer S. 181 ff

Bekanntlich bieten viele der im Innern des Körpers eingeschlossenen luftleeren Organe, die Milz, das Herz, die Leber, eine hepatisirte oder comprimirte Lunge etc. sehr gewöhnlich demungeachtet keinen vollkommenen Fleischschall, sondern nur einen mehr oder weniger gedämpften Schall dar, wovon der Grund in dem Umstande zu suchen ist, dass bei der Percussion der, jenen soliden Gebilden entsprechenden Regionen zugleich auch angrenzende lufthaltige Theile in Mitschwingung versetzt werden, welche somit die Beschaffenheit des Schalles modificiren.

Im Normalzustande bietet keine der verschiedenen Lungenregionen einen vollkommen matten, einen reinen Schenkelschall dar...

Unter den Lungenregionen steht dem matten Schall am nächsten jener der Schulterblattgegend, und noch mehr jener der äusseren Oberschulterblattgegend, beim unmittelbaren Vergleiche dieser letzteren mit dem Schalle des Armes oder Schenkels gewahrt man aber leicht die immer noch sehr deutliche Differenz.

Ein höchst gedämpfter, durch die Gegenwart von Lufträumen nur noch schwach beeinflusster Schall geht in so leisen Abstufungen in den Fleischschall über, dass zuletzt selbst für das geübtere Ohr nur der unmittelbare Vergleich die obwaltende Verschiedenheit zur Erkenntniss bringt.

Es wird nicht leicht Jemandem

— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
keine vollkommen fehlende Resonanz — — — — — — — —
— — — geschwächte Resonanz
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— der Phonometrie — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — —

— — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— eine vollkommen fehlende Resonanz — — — — — — — —

— — — — — — — — —
der vollkommen fehlenden Resonanz — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — mit der vollk. fehlenden Resonanz — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — —

Eine höchst geschwächte —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
Resonanz — — — — — — —
— — die fehlende Resonanz —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— —

— — — — — — — — —

begegnen, einen reinen Fleischschall für einen anderartigen Percussionsschall zu halten, desto häufiger aber ereignet es sich, dass ein Percussionsschall, an welchem sich lufthaltige Gewebe noch in Minimalgraden betheiligen, für einen reinen Fleischschall angesprochen wird.

Mancherlei krankhafte Veränderungen, welche sehr häufig nur einen höheren oder niederen Grad von Dämpfung des nichttympanitischen Schalles bewirken, führen in anderen einen vollkommen matten Schall mit sich, letzteres nämlich dann, wenn der Ausdehnungsbezirk eines krankhaft gesetzten luftleeren Mediums sowohl nach der Fläche, als der Tiefe so bedeutend ist, dass die entfernter gelegenen lufthaltigen Theile gar keinen Einfluss mehr auf den Percussionsschall äussern.

Bei pleuritischen und anderen flüssigen Ergüssen geht bekanntlich, wenn die Flüssigkeitsmenge ein gewisses Quantum erreicht, der anfangs bloss gedämpfte in einen vollkommen matten Schall über, welcher in gewöhnlichen Fällen zuerst an den abhängigsten Stellen der Pleurahöhle, also an der untern Dorsalgrenze der Brusthöhle der tiefsten Lage des Ergusses gegenüber zur Wahrnehmung kommt.

Der nichttympanitische Schall.

Der im Normalzustande an den verschiedenen Lungenregionen zur Wahrnehmung kommende

— — — — — — fehlende Resonanz — — — — — — Resonanzstufe — — — — — —
— — — — — — — — — —
— eine Resonanz — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — fehlende Resonanz — — — —

— — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
der schwachen Resonanz — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — vollkommen fehlende Resonanz — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
auf die Resonanz — —

— — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
die — — — — gedämpfte —
— — — — fehlende Resonanz
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — —

Die schwache Resonanz.

Die — — — — — — — —
— — — — — — — — — —
— — — — — — — — — —

Percussionsschall ist nichttympanitisch.

In seiner Intensität bleibt der nichttympanitische Schall hinter dem tympanitischen zurück. Innerhalb der Grenzen des nichttympanitischen dagegen ist es mir nicht gelungen, einen Unterschied in der Dauer des tympanitischen und nichttympanitischen, ja nicht einmal des nichttympanitischen und matten Schalles zu percipiren.

Innerhalb der Grenzen des Nichttympanitischen gibt es eine lange Stufenleiter.

Resonanz — — — — — — die schwache.

— — — — — — — — — die schwache Resonanz — — — — der starken — — — — — — — — — — — — der schwachen Resonanz — der starken Resonanz und schwachen Resonanz — — — der schwachen Resonanz und fehlenden Resonanz — — —

— — — — — — — — — der schwachen Resonanz — — — — — —

Derselbe Parallelismus lässt sich auch für den tympanitischen Schall herstellen.

Auf Resonanz mit metallischem Beiklang konnte ich, des Fehlens eines betreffenden Krankenfalles wegen, nicht untersuchen.

§. 11. Das Gefühl des Widerstandes bei Untersuchungen mit der Stimmgabel.

Bei der Untersuchung mit der schwingenden Gabel, und zwar sowohl beim unmittelbaren als bei dem mittelbaren Aufsetzen dieser, hat man ebenso das Gefühl des grösseren oder geringeren Widerstandes eines Theiles, wie bei der Untersuchung mit Hammer und Plessimeter.

Dasselbe stellte sich mir ebenso sicher bei Vergleichung normal beschaffener Theile, als bei der Untersuchung pathologischer Veränderungen dar.

Bei einem grossen rechtsseitigen pleuritischen Exsudate konnte ich bedeutende Resistenz constatiren, dessgleichen bei einer krebsig entarteten Leber.

§. 12. Untersuchung krankhafter Zustände mittelst der schwingenden Gabel.

Die Anzahl der Krankheitsfälle, auf welche ich die neue Methode anwenden konnte, ist leider nur eine geringe

gewesen, da ich erst zuletzt auf die Untersuchung solcher zu reflectiren begann, ursprünglich aber die Stimmgabel nur zur Prüfung der sog. physikalischen Reihen verwandte und dann auf die Untersuchung des gesunden Zustandes mich verlegte. Zudem treten in der Privatpraxis die geeigneten Fälle oft zufälligerweise nur spärlich auf. Doch werden die anzuführenden hinreichen, um wenigstens das zu beweisen, dass auch am Krankenbette die Phonometrie mit der Percussion eine erfolgreiche Concurrenz beginnen kann. — Fortgesetzte Beobachtungen dürften aber gerade fürs Krankenbett noch zu liefern und für die Entscheidung über die Anwendbarkeit der Methode etc. von besonderer Wichtigkeit sein. Grössere Reihen solcher Beobachtungen von Andern fehlen noch bis jetzt.

1) J . . . M . . . Tochter, 21 Jahre alt. In der linken Fossa supraspinata geschwächte Resonanz, mit kürzerer Dauer der Schwingungen vergesellschaftet. Dessgleichen in der linken Zwischenschulterblattgegend. Vorn keine krankhafte Abweichung nachweisbar. An den genannten Stellen und vorn oben Rasselgeräusche. Dazu Anamnese, Verlauf, sonstiger Stat. praes. ergeben die Diagnose einer Tuberc. pulm.

2) Heinrich St. . . . Frau, 30 Jahre alt. Auf dem rechten Schlüsselbeine bei unmittelbarem Aufsetzen der schwingenden Gabel entschieden geschwächte Resonanz und kürzere Dauer der Schwingungen, do. unterhalb der Clavicula bis zur 2. Rippe. Die Angehörigen und die Frau selbst nehmen die Erscheinung leicht wahr. Der Hammer gibt den Unterschied nicht so deutlich. — Rasselgeräusche an der genannten Stelle etc. ergeben Tub. pulm.

3) Maurer J . . ., 56 J. alt. Herzgrenze nicht bestimmt durch die Gabel nachweisbar. Ueberall normale schwache Resonanz, rechts vorn an der 7. Rippe fehlende Resonanz. Die übrigen Erscheinungen damit zusammengehalten ergeben Emphys. pulm. mit Verdacht auf Tub. pulm., der aber durch keine physikalischen Zeichen bis jetzt gestützt ist.

4) Pfarrer Br . . ., 50 J. alt. Vorn rechts an der 6. Rippe beginnt die fehlende Resonanz der Leber, links unterhalb der 5. Rippe, welch' letztere Erscheinung beim Liegen

nicht zu constatiren ist. Das Ergebniss der weiteren Untersuchung mit obigen Daten zusammen ergibt linksseitiges Emphysem.

5) Seiler Joh. Frau, 44 J. alt. Rechts unterhalb der Clavicula geschwächte Resonanz. Dort geschwächtes Inspirium und hauchend-bronchiales Exspirium. Die Percussion ergibt keinen Unterschied gegen links. Hämoptoë etc. weisen auf Tub. pulm. hin.

6) Franz Schmitt Wittwe, 62 J. alt, erkrankte am 17. März mit Seitenstechen und trockenem Husten. Am 30. März gerufen ergab die Untersuchung mit der Stimmgabel über der ganzen rechten hinteren Brusthälfte bis in die Nähe der Spitze, nach seitlich und vorn abfallende, fehlende Resonanz und starkes Resistenzgefühl. Die übrigen Daten dazu genommen ergaben Exsud. pleurit. dextr.

7) Schneider M...., 34 J. alt. Obere Herzgrenze durch fehlende Resonanz an der 4. Rippe bestimmbar, obere Lebergrenze durch eben solche von der 6. Rippe an, nach hinten schräg abfallend. Rand der Leber fast handbreit unter dem Rippenbogen durch fehlende Resonanz deutlich verfolgbar. Hochgradiger Icterus catarrh. mit Hyper. hepat. Genesung.

8) Frau Würz, 68 J. alt. Anfänglich schwache Resonanz über dem Unterleibe, vergesellschaftet mit bedeutender Schmerzhaftigkeit und Aufgetriebensein desselben, Erbrechen, Stuhlverstopfung, träger Urinentleerung ergaben die Diagnose einer Peritonitis. Später, nach Abnahme dieser, erhielt man bei schlaffem Unterleibe sehr starke Resonanz bis ca. 3 Querfinger unter dem Rippenbogen. Von da nach oben fehlende Resonanz mit starkem Resistenzgefühl bis zur 6. Rippe. Unterer Rand der Leber durch die Gabel bestimmt gibt mehrere wellige Buchtungen. Anamnese etc. ergaben nach anfänglicher Diagnose einer Peritonitis Tumor hepatis (Cancer?).

9) Johann Wagek, 69 J. alt.

I. Vorn

1) Ueber der Clavicula: a) Acromion = fehlende Resonanz,
b) Mitte der Clavic. = } schwache Resonanz unmittelbar.
c) Inneres Ende = }

2) Sternum: a) Manubrium: } schwache Resonanz, doch um eine Nuance stärker, als auf der Clavicula. Unmittelbar.
b) Körper: }
c) Proc. xiphoid.: fehlende Resonanz.

3) Zwischenrippenräume und Rippen = schwache Resonanz, doch jene etwas bedeutendere, als diese. Mittelbar.

4) Obere Schlüsselbeingrube: schwache Resonanz. do.

5) Untere Schlüsselbeingrube: schwache Resonanz. do.

6) Obere Herzgrenze: an 5. Rippe fehlende Resonanz. do.
7) Obere Lebergrenze: 7. Rippe durch fehlende Resonanz. do.
8) Untere Lebergrenze: 2 Finger breit unter dem Bogen fehlende Resonanz. do.
9) Milz: fehlende Resonanz. Conturen deutlich nachweisbar infolge Vergrösserung des Organes durch frühere Intermittentes.
10) Magen nicht von den übrigen Gedärmen zu unterscheiden. Ueber der Magengegend und in der Umgebung des Nabels starke Resonanz. Seitlich schwache und stellenweise fehlende (wohl durch Füllung der Därme).

II. Hinten.

1) Fossa supraspinata
2) Zwischenschulterblatt (und untere Lungengegend)
3) Schulterblattgegend

} schwache Resonanz, an Stärke den Nummern entsprechend absinkend.

4) Hintere Lungengrenze deutlich durch fehlende Resonanz als tief herabreichend bestimmbar.

Diagnose: Mit den auscultatorischen und sonstigen Erscheinungen zusammen Emphys. pulm., Tumor lienis.

10) Wickenhöfer, Frau, 35 J. alt. In der linken Unterschlüsselbeingegend geschwächte Resonanz. Daselbst Rasselgeräusche und undeutliches Bronchialathmen. Rechts verschärftes Athmen, normale schwache Resonanz. — Tuberc. pulmon.

11) Wolf, Frau, 68 J. alt, erkrankte unter starkem Initialfrost, Seitenstechen, Husten. Bei der Untersuchung mit der Gabel links hinten unten geschwächte Resonanz, spärliches Rasseln, kein Bronchialathmen, Auswurf spärlich, glasig-zäh; Zunge trocken, Gesicht geröthet, Puls 80—85; Appetitlosigkeit, Durst. Nach Verlauf von zwei Tagen verschwand die abnorme Resonanz, zugleich Nachlass aller anderen Erscheinungen. Pneumonie.

Nach dem Erscheinen der vorstehenden Arbeit veröffentlichte Herr Dr. Paul Guttmann alsbald die Resultate von Untersuchungen mit der Stimmgabel in einem Aufsatze, der einzelne neue Gesichtspunkte und eine Besprechung der Methode enthielt. Daraufhin glaubte ich in der Berl. klin. Wochenschrift (1873. Nr. 17) theils zur Ergänzung des Vorstehenden, theils zur sachlichen Klärung mancher Angaben (wesshalb

sie auch hier folgen mögen) nachstehende Bemerkungen machen zu sollen.

Dass tiefer als auf a_1 gestimmte Gabeln unter Umständen eine stärkere Resonanz geben würden, vermuthete ich und hat Herr Dr. Guttmann diese meine Vermuthung bestätigt, indem er auf sehr sinnreiche Weise eine und dieselbe Gabel auf tiefere Töne stimmte: dabei fand sich, dass bei dem tiefsten Gabeltone die stärkste Resonanz über Brust und Unterleib auftritt.

Die Angabe, dass das unmittelbare Aufsetzen der Stimmgabel schmerzhaft sei und desshalb unangenehm empfunden werde, beruht vielleicht auf der Verwendung einer Gabel mit zu kleinem, oder nicht gehörig abgerundetem Knopfe, oder auf zu festem Aufsetzen derselben, welch' letzteres zur Erzeugung grösstmöglicher Resonanz nicht geradezu nöthig ist. Meine Erfahrungen beweisen das gerade Gegentheil obiger Angabe, wovon ich mich (bei ausnahmsweise geübter unmittelbarer Phonometrie) bei einem Falle von Perityphlitis soeben wieder fortgesetzt überzeuge. Man kann leicht durch einen flächenförmig gestalteten Knopf aller Schmerzempfindung vorbeugen, falls man nur die Fläche nicht zu klein nimmt.

Bemerken möchte ich noch, dass ich mich nach längerer Uebung, — in welchen Zeitraum freilich längere unfreiwillige Unterbrechungen fielen — bei der Neuheit des Verfahrens betreffs Auffassung der Ergebnisse für noch nicht der Virtuosität in der phonometrischen Methode theilhaftig glaube, welche nur durch lange Zeit fortgesetzte Beobachtung, gleich wie diess, wie ich glaube, auch für die Percussion gilt, erlangt werden dürfte: mein Gehör ist noch nicht geübt genug, um überall und ganz sicher die Abstufungen der jeweiligen Resonanz aufzufassen. Dieser Mangel erklärt wohl einige Verschiedenheiten in unseren beiderseitigen Wahrnehmungen und Ansichten. Weiter will es mir scheinen, als sei aus dem Aufsatze der Herrn Dr. Guttmann

nicht deutlich die Grenze zwischen den einfach referirenden und bestätigenden Angaben des Letzteren, und denjenigen, welche einzig dessen eigne Beobachtungen enthalten, zu finden, und constatire ich deshalb hier gerne — was eine Vergleichung leicht ergeben wird —, dass die meisten meiner thatsächlichen Angaben bestätigt werden, nur dass ich vielleicht eine Schwebung ad majus, Herr Dr. Guttmann aber eine solche ad minus manchmal in das Urtheil einfliessen liess, wie das eben leicht Autoren und Kritikern unwillkürlich widerfahren kann.

Die Verschiedenheiten werde ich weiter unten hervorzuheben Gelegenheit nehmen. Näher anführen möchte ich unter Anderem Folgendes:

In Uebereinstimmung befinden wir uns — mit Einschluss der aufgenommenen Angaben über Entstehung, Uebung etc. der Methode — bezüglich des Vorhandenseins eines Restes von Resonanz über der Leber (dem Herzen, der Milz [1]), und in der Angabe, dass schwache Phonometrie bei Grenzbestimmungen oft am dienlichsten ist, auch darin, dass Phonometrie nicht das Gleiche, wie die Percussion leistet, wenn man die Zeit in Anschlag bringt, nicht aber darin, dass „die Schärfe der acustischen Abgrenzung“ überhaupt bei der Phonometrie in Wegfall komme: mir gelang es und gelingt es, ganz genau die Grenzen z. B. zwischen Lunge und Leber festzustellen, wenn ich (worauf ich aufmerksam mache) den sogenannten Dämpfungsbezirk der Percussion ausser Acht lasse, was man bei der Phonometrie eben muss. Es ist diess ein Postulat der Methode. Unter derselben Voraussetzung gelingt auch, wenn auch langsamer, als bei der Percussion, die Feststellung der Ver-

---

[1]) Auch die Percussion gibt über einen grossen Theil der genannten Organe eine Nuance des resonirenden Schalles lufthaltiger Organe einfachem Schenkelschalle gegenüber.

schiebung des unteren Lungenrandes, wie mich fortgesetzte Versuche nachträglich lehrten, obwohl ich gerne gestehe, dass ich zu diesem Zwecke die leichter zum Ziele führende Percussion vorziehe. — Bezüglich der Angabe über die Unsicherheit der Bestimmung der oberen Lungengrenze im normalen Zustande befinden wir uns in Uebereinstimmung, nicht aber darin, dass Herr Guttmann die Bestimmung derselben für fast unmöglich hält: geht man von aussen her vor — nicht gerade von oben —, so ist sie, besonders bei Verdichtungen, möglich, wenn dieselbe auch wieder zeitraubender ist, als bei der Percussion. Gerne gebe ich auch zu, dass die jeweiligen Schallunterschiede durch den Hammer deutlicher markirt werden, als die jeweiligen Intensitätsunterschiede der Resonanz durch die Stimmgabel. Die Hauptsache bleibt für mich vorerst die Möglichkeit, dass man mit der Gabel dasselbe oder doch fast dasselbe erreichen kann, wie mit dem Hammer und dass die beiderseitigen Ergebnisse sich decken. Dass die Phonometrie je in die Praxis an Stelle der Percussion Eintritt finden werde, glaubte und wünschte ich nicht: dass aber der Verzicht auf Percussion möglich ist, wenn man die Phonometrie übt, glaube ich heute mehr als früher. Die Phonometrie kann fast in allen Beziehungen die Percussion ersetzen. —

Dass die „Dämpfungsfigur“ mittelst der Gabel nicht bestimmbar, habe ich schon erwähnt. Die kleinere „Resonanzfigur“ (d. h. die percutorische Leerheit über einem soliden Organe) wird aber bei krankhaften Vergrösserungen der Organe, z. B. der Leber, gegenüber der Norm ebenfalls grösser, wodurch dem diagnostischen Calcül schliesslich derselbe Vortheil erwachsen muss, wie aus der vergrösserten „Dämpfungsfigur“. — Dass die Milz in ihrer oberen (und unteren) Grenze (besonders mittelst schwacher Phonometrie) bestimmbar, gibt Herr Guttmann zu, wenn er auch mit Recht die grössere Schwierig-

keit hervorhebt. Dass die rechte Grenze wie der Gabel so auch dem Hammer in den meisten normalen Fällen die grössten Schwierigkeiten bereitet, ist aber eine bekannte Thatsache. — Dass Resonanzdifferenzen zwischen Abdomen und Brust „im Allgemeinen“ bestehen, gibt Herr Guttmann gleichfalls zu, schränkt aber dieselben mehr ein, als diess meinen Angaben und Erfahrungen nach der Fall ist. Die phonometrisch erhältlichen Intensitätsdifferenzen der Resonanz über Brust und Unterleib sind zwar auch nach meiner Meinung nicht so in die Ohren fallend, wie die Schalldifferenzen bei Uebung der Percussion; doch liegt diess in der Natur der beiden Untersuchungsmittel, wie auch der Umstand, dass die Gabel nichts dem Timbre des Schalles Analoges ergibt. Dafür gibt die Gabel da eine stärkere Resonanz, wo der Hammer tympanitischen Schall liefert, was für die Diagnose zuletzt wieder fast dieselben Anhaltspunkte abgibt. Die Phonometrie liefert nichts dem Schallhöhenwechsel, dem bruit de pot fêlé Gleichkommendes. Dass sie aber etwas diesen — immerhin secundären — Zeichen Analoges nicht ergibt, ist zwar bis zu einem gewissen Grade ein Nachtheil, bestimmt aber durchaus nicht den praktischen Werth der phonometrischen Methode, eben so wenig, wie man behaupten wird, die Percussion sei so lange ohne Werth gewesen, bis die genannten Erscheinungen entdeckt waren, was spät genug geschah. Der Herr Verfasser des Aufsatzes beobachtet und denkt eben immer vergleichend. Auch mir ist für die „Praxis“ die Phonometrie relativ von geringerem Werthe, absolut aber von gleichem — oder doch fast gleichem —, wie die Percussion. Das Letztere aber bestimmt den Werth einer Methode an und für sich, worum es sich für mich besonders handelt. Dass die Phonometrie durch den Zufall der Secundogenitur an Ansehen und Macht von vornherein zur zweiten Stufe verurtheilt ist und bleibt, bedaure ich desshalb nicht, weil die Percussion

etwas so einfach Grosses ist, dass schon der Umstand, in zweiter oder dritter oder noch niedrer Reihe ihr gegenübergestellt werden zu können, der Phonometrie zur Ehre gereicht. Doch möchte ich diesem zweitgebornen Kinde seinen absoluten Werth erhalten, ohne dass ich mich des Vorurtheils oder der Vorliebe schuldig zu machen glaube. Wie würde sich wohl das Urtheil über die Phonometrie nach und nach haben gestalten müssen, wenn sie nicht nach, sondern vor der Percussion aufgetreten wäre? —

Das Widerstandsgefühl ist für die Phonometrie vorhanden, erklärt Herr Dr. Guttmann weiter, aber in so geringem Grade, dass es nur ein Geübter empfindet. So müssen wir uns eben üben, hier wie bei allen sonstigen diagnostischen Verfahren, und man sollte daraus doch wahrlich der Phonometrie keinen Vorwurf machen! Wenn man das Empfinden durch Uebung sich nur aneignen kann, so liegt darin die Möglichkeit, es endlich wohl zur Meisterschaft in dem Finden desselben bringen zu können, wenn es auch immerhin nur in geringem Grade vorhanden wäre. Für die Percussion liegt die Sache ganz genau ebenso: nur ein Geübter nimmt dasselbe, zumal in den feineren Nuancen, wahr! Nach meinen Erfahrungen ist das Widerstandsgefühl aber nicht einmal in so geringem Grade vorhanden, dass die Phonometrie der Percussion in dieser Hinsicht bedeutend nachstünde; ja bezüglich des Widerstandsgefühles halte ich sogar beide Methoden für gleichwerthig. (Es tritt besonders im Momente des Aufsetzens der Gabel in die Erscheinung und die Gabel spielt dabei die Rolle des aufzudrückenden Fingers, woraus eine bessere Empfindung jenes resultirt, als der auffallende Hammer sie geben kann.) Das haben mir Andere bestätigt.

Wenn Herr Dr. Guttmann aber nun weiter sagt: „Hat man die Phonometrie am normalen Thorax und Abdomen geprüft, so weiss man von vornherein, dass

sie auch bei der Untersuchung pathologischer Fälle . . . . . . in Bezug auf Sicherheit der Ergebnisse gegenüber der Percussion ebenfalls erheblich zurückbleiben muss", — so halte ich diese Schlussweise, ohne selbst die heutige induktive Richtung der Medicin in Anspruch zu nehmen, für gewagt und unzulässig. Man sollte nicht einmal schliessen: hat man —, so ist es wahrscheinlich —; denn die Thatsachen könnten diesem Schlusse leicht entgegentreten. Wenn man z. B. die Milz, wie diess von fast Allen eingestanden wird, im gesunden Zustande verhältnissmässig selten in ihrem ganzen Umfange plessimetrisch — ohne Zuziehung der anatomischen Phantasie — umgrenzen kann, so würde man thatsächlich durchaus falsch schliessen, wenn man folgerte, auch in Krankheiten des Organs müsse dasselbe der Fall sein. Studien über Logik werden nicht mehr gemacht, sonst lautete gar Manches in der heutigen Medicin anders. Am allerwenigsten aber kann man das von vornherein wissen; die Beobachtung lehrt eben, dass bei krankhaften Zuständen, resp. Vergrösserungen der Milz die plessimetrische Darstellung derselben meistens viel leichter ist, als im normalen Zustande. Dasselbe gilt für die Lungenspitze, den unteren Leberrand etc. Ebenso gestaltet sich die Sache für die Phonometrie, wie ich z. B. durch Beobachtung 9. nachgewiesen. — In Bezug auf die beiden Verfahren in toto mache ich dasselbe geltend, wie bei dem beispielsweise angeführten einzelnen Falle, und gebe freudig eine nennenswerthe Inferiorität der Phonometrie am Krankenbette erst dann zu, wenn eigene und fremde fortgesetzte und zahlreiche Beobachtungen — auf die ich freilich vorerst noch nicht rechnen zu dürfen glaube — mir die Ueberzeugung davon beigebracht haben; vorläufig aber bin ich der Ansicht, dass beide Verfahren fast Gleiches leisten, wenn auch die Phonometrie stets zeitraubender, ja schwieriger erscheint — und deshalb nie primo loco in die Praxis

allgemein eingeführt werden wird und soll, wie ich glaube und mehrfach erklärt habe.

Ehe ich zu den Erfahrungen des Herrn Guttmann am Krankenbette übergehe, erlaube ich mir zu bemerken, dass, wenn man eine zur Tönung erregte Gabel auf einen Tisch setzt, bekanntlich starke Resonanz entsteht, dass diese aber schon deutlich abnimmt, wenn man 2—3fach zusammengelegtes Postpapier unterlegt und dann fest aufsetzt. Ich habe diess, gleich Andern, mit abgewandtem Gesichte häufig constatiren können. Hier also machen sich schon ganz kleine Dämpfungsursachen geltend [1]).

Herrn Guttmann zufolge gibt die Gabel starke Verdichtungen, z. B. der Lunge deutlich an, aber mit dem bekannten Unterschiede dem Hammer gegenüber in Bezug auf Intensität und Umfangsbestimmung, während geringe Verdichtungen niemals phonometrisch nachweisbar waren. In letzteren Fällen lässt nun, wie bekannt, auch der Hammer nicht selten unschlüssig, und oft hilft erst wiederholter und sorgfältiger Vergleich mit gesunden Stellen über den Zweifel hinweg. Dass die absolute Dämpfung, die Leerheit, aber zu finden, ist recht werthvoll, ungleich werthvoller aber ist es, wenn sogar schwächere Grade der Dämpfung durch die Gabel nachweisbar sind, wie diess bei Nr. 5 meiner Beobachtungen der Fall war. Man wird mir entgegnen, es könne Täuschung mit untergelaufen sein. Dem stelle ich aber eine Beobachtung entgegen, die mir ein Arzt bestätigte, der zum ersten Male die Stimmgabel als Explorationsmittel angewandt sah: deutlich war die sehr schwache Dämpfung einer in der Resorption begriffenen Lungenentzündung bei

---

[1]) Bei Prüfung meiner rechten Brustseite fand ich unten eine schwächere Resonanz, als oben, ohne dass ich den Grund erkannte. Jules Grasset wies nun nach, dass Verwachsungen der Pleurablätter in Folge abgelaufener Pleuritiden noch nach Jahrzehnten mit der Gabel nachweisbar sind, was keinem anderen Untersuchungsmittel gelingt. Ich denke, das spricht für die grosse Genauigkeit der Ergebnisse der Phonometrie.

einem Kinde mittelst der Gabel wahrnehmbar, während der Hammer dieselbe weniger prägnant demonstrirte. Wäre es bei medicinischen Beobachtungen zulässig, aprioristisch zu verfahren, so wiese auf solche Erscheinung schon der dämpfende Einfluss dünner Papierlagen hin, die auf den Hammerschall gar keinen wahrnehmbaren Einfluss üben. — Ueber Lungenhöhlen habe ich mit Hinsicht auf die Phonometrie zu wenige Erfahrungen. Gilt aber *eine* Beobachtung — wie eine solche, der Darstellungsweise nach, dem Ausspruche des Herrn *Guttmann* zu Grunde zu liegen scheint, demzufolge schon grosse und oberflächliche Höhlen phonometrisch nicht diagnosticirbar waren —, so stelle ich folgende Beobachtung als Beleg für das Gegentheil hin: Der 23jährige *Emrich* von hier leidet seit einem Jahre an Husten mit Auswurf, in letzter Zeit daneben an Heiserkeit. Der Kranke ist sehr anämisch, nicht in hohem Grade abgemagert, fiebert aber fortwährend bei nächtlich auftretenden Schweissen. *Die Stimmgabel ergibt in der äusseren Hälfte der linken Infraclaviculargegend eine starke Resonanz, in der inneren geschwächte, im Vergleich mit der rechten Seite, welche in der äusseren Hälfte der Infraclaviculargegend eine gegen die linke erheblich schwächere Resonanz liefert. Rund um jene stark resonirende Stelle links und bis zur Herzgrenze herab ist geschwächte Resonanz.* Die Auscultation gibt links oben überall bronchiales Athmen, dazu fast klingendes Rasseln über der stark resonirenden Stelle. Ich glaube diese Daten reichen hin, eine Caverne anzunehmen, resp. nachzuweisen. Die als Controle geübte Percussion ergibt: links aussen oben vorn „tympanitischer“ Schall, der bei starkem, vereinzelten Anschlag in dem breiten 2ten Rippeninterstitium in exquisites bruit de pot fêlé übergeht, was Alles rundum von Dämpfung umgeben ist. Hoffentlich ist die Beobachtung des interessanten

Falles noch längere Zeit möglich, um ihn noch anderweitig zu verwerthen! (S. w. u.)

Das, was Herr Dr. Guttmann über den Befund bei pleuritischen Exsudaten sagt, möchte ich noch in suspenso lassen, ohne darin einen sehr grossen Nachtheil für die Beurtheilung der praktischen Brauchbarkeit der Phonometrie zu sehen, auch das über Pneumonie Gesagte, indem ich von der Gabel an solchen Stellen, die eine Art Uebergangs- resp. Dämpfungsbezirk abgeben, nicht viel erwarte. Uebrigens sind solche sehr genaue Bestimmungen für die Praxis meist ganz werthlos: die Therapie bleibt ja dieselbe, ob eine Leerheit oder eine Dämpfung zwei oder zwanzig Quadratcentimeter gross ist, ob man nur die erste oder auch noch die letztere bestimmen kann. Selbst nicht einmal die Prognose hängt davon immer ab, vielmehr basirt auch sie auf dem Gesammthabitus und dem Allgemeinzustand. Die localisirende Richtung hat der Therapie nur sehr wenig genützt. Doch beobachte ich soeben folgenden Fall:

Christian Schellenschläger, 57 Jahre alt, von H., erkrankte am 6. März mit Schüttelfrost und Seitenstechen. Als ich am 8. den Kranken untersuchte, zeigte sich links hinten unten gedämpfte Resonanz im Vergleich zur rechten Seite, scharfes bronchiales Athmen. Die Percussion ergab ebenda starke Dämpfung. Dabei war blutiger Auswurf, Fieber etc. vorhanden. Am 10. finde ich links hinten unten sehr starke Resonanz; stärkere als auf der gesunden rechten Seite, die nach oben in gedämpfte übergeht. Die Percussion ergab tympanitischen Schall an der betreffenden Stelle.

Aus dieser Beobachtung geht hervor, dass die denn doch bloss supponirte Relaxation des Lungengewebes durch starke Resonanz sich erschliessen lässt, ebenso gut, wie aus dem „tympanitischen“ Percussionsschalle.

Dass bei Dilatation des Herzens der Bezirk der gedämpften Resonanz etwas kleiner ausfällt, als der

Dämpfungsbezirk bei der Percussion, gebe ich gerne zu, ohne darin irgend einen Nachtheil auf Seiten der Phonometrie zu sehen, wenn diess stets der Fall ist. — Für Lungenemphysem ist das oben von mir über die Unterschiede in der Grenzbestimmung bei beiden Verfahren Gesagte geltend zu machen und geht aus Beobachtung Nr. 4 und 9 meines Aufsatzes hervor, dass durch die Gabel die Grenzbestimmung bei solchem derart möglich ist, dass man dieselbe für die Diagnose recht gut verwerthen kann.

Bezüglich des Endurtheils des Herrn Dr. *Guttmann* bemerke ich Folgendes:

1. Die Phonometrie erfordert, darin stimme ich mit Herrn *Guttmann* überein, mehr Zeit, als die Percussion. „Ob aber mindestens die dreifache Zeitdauer für die Untersuchung des gesammten Thorax“ nöthig ist, *jetzt schon* bestimmen zu können, dafür habe *ich* wenigstens nach der kurzen Zeit (von damals) noch nicht die gleiche Uebung in der Verwendung der Gabel, wie in der Anwendung des Hammers, wie ich erklärt habe, was wohl auch für Andere zutreffen wird. Zeitverlust als solcher fällt zwar in der „Praxis“ sehr in die Wagschale, aber bei der Werthbestimmung einer *wissenschaftlichen* Untersuchungsmethode dürfte dieser Umstand nicht massgebend sein, wenigstens nicht in Hinsicht auf die Feststellung des *absoluten* Werthes, den man bei einer *neuen* Methode, die noch ganz und gar nicht geübt genug ist, *vorerst* doch allein im Auge haben muss. In Bezug auf den relativen Werth der Phonometrie für die „Praxis“ der Percussion gegenüber räume auch ich selbst, ob mit Recht oder Unrecht, kann ich nicht wissen, gerne der letzteren den Vorrang ein.

2. Dass die Phonometrie „in Bezug auf die Schärfe der acustischen Unterschiede . . . . der Percussion nicht gleich kommt“, das bestreite ich. *Scharfe* Grenzen zwischen lufthaltigen und leeren Organen gibt die Phono-

metrie, sogar schärfere, wie die Percussion, aber kleinere Bilder der Organe dieser verglichen. Solche immer, auch in der Norm sich gleichmässig und überall kleiner gestaltenden Bilder lassen, wenn dasselbe Verhältniss im krankhaften Zustande bleibt, wenn also auch in dem anormalen Zustande die Organe der Percussion gegenüber kleinere Bilder liefern (dass diess sein muss, das zu bezweifeln habe ich Grund; dass es der Fall ist, dafür habe ich nicht das Material), einen Grund nicht finden, wesshalb diese überall kleineren Bilder nicht der Diagnose vollständig und stets ganz dieselben Mittel an die Hand geben, wie die überall grösseren der Percussion.

3. Den Wegfall eines Analogons des Schallhöhenwechsels, des bruit de pot fêlé muss ich zugeben. Dass man aber mittelst der Gabel (in einzelnen Fällen wenigstens) einen Schluss ziehen kann auf „Luftvertheilung, Spannung des Lungenparenchyms, Anwesenheit von pathologischen Lufträumen in der Lunge", ergeben die oben angeführten Beobachtungen. Die erstgenannten Zeichen halte ich nun aber auch in der Percussion für secundäre, obwohl für recht interessante, aber nur sehr selten, weil noch andere Thatsachen desselben Werthes dabei stets vorhanden sind, irgend allein entscheidende. — Meine Erfahrungen und Ansichten über das Resistenzgefühl habe ich oben angegeben.

4. Dass „die Phonometrie für Untersuchung des Unterleibes — ausgenommen zur Bestimmung der Leber- und Milzgrenzen — nur wenig geeignet", gebe ich bis zu dem Grade zu, als dieser allgemeine Satz auch für die Percussion ganz ebenso und nicht etwa nur im Grossen und Ganzen gilt. „Sie kann nur bei groben pathologischen Verhältnissen, z. B. bedeutendem peritonealen Flüssigkeitserguss, Tumoren u. a., durch eine verminderte Resonanz das bestätigen, was die Palpation und Percussion viel genauer ergeben." Die Palpation tritt hier auf einmal auch der Phonometrie entgegen!

Ich dächte, sie könne loyaler Weise auch diese unterstützen, gleich wie die Percussion! Dass aber die Percussion die groben Veränderungen im Abdomen genauer ergeben soll, als die Phonometrie, dafür ist der Beweis noch erst zu erbringen durch specielle Krankengeschichten und viele Beobachtungen. Wenn sie solche aber auch nicht so genau erbringen sollte, wie die Percussion, so erbringt sie sie doch immerhin, und das ist schon viel werth. — „Bei allen pathologischen Veränderungen geringerer Art, deren Nachweis schon der Percussion häufig Schwierigkeiten bereitet, wird selbstverständlich das Ergebniss der Phonometrie noch viel unsicherer sein“, heisst es weiter. Ueber solche Veränderungen geringerer Art fehlen mir für die Gabel die Beobachtungen, von denen ich nur wünsche, dass sie Andere, die über mehr Material verfügen, als ich, ferner erbringen mögen. Dass aber die Phonometrie „selbstverständlich noch unsicherer sein wird,“ halte ich wieder für eine gewagte Schlussweise und möchte für eine nüchterne, sorgfältige, vorurtheilslose Beobachtung am Krankenbette und darauf basirte Schlussfolgerung den weitesten Spielraum der Möglichkeiten offen halten. — Zum Schlusssatze: „Nach alle dem kann ich der Phonometrie den Werth einer stets anwendbaren und der Percussion an diagnostischer Bedeutung gleichkommenden Methode nicht zuertheilen“, erlaube mir zu bemerken, dass ich die Phonometrie für eine stets anwendbare Methode, wenn auch mehr Zeit erfordernde, mehr und mehr halten lerne, dass aber auch ich der Ansicht bin, dass sie der Percussion nicht ganz gleichkommt, aber doch — bis auf untergeordnete Zeichen — dieser fast gleiche Resultate der Diagnose zur Verfügung stellt. Eine andere Frage ist die, ob man die Phonometrie an Stelle der Percussion in die Praxis einführen solle. Diese verneine ich; und schiene ein Wunsch darnach mir sogar überflüssig, denn die Percussion ist leichter, rascher, in all-

gemeiner Uebung und in allgemeinem Verständniss! Die Phonometrie möge derselben aber zur Seite stehen, wenn auch in etwas untergeordneterem Range — denn auch die Hilfe des Geringeren ist oft nicht zu verachten — und Zweifel beseitigen helfen, wenn, was bekanntlich gar nicht selten geschieht, die Percussion solche übrig lässt. Der Satz „wohl aber bietet sie wissenschaftliches Interesse genug, um sie in der Reihe der physikalischen Untersuchungsmittel nicht ganz zu vergessen", bedarf meiner Bestätigung nicht, und freue ich mich dieser wenn auch eigenthümlich formulirten, doch bedingungslosen vorläufigen Anerkennung der einen Seite der Methode, ihrer selbst wegen. Ich betonte ja auch den theoretischen Werth der letzteren besonders, selbst wenn der praktische vorerst nicht anerkannt werden sollte. In letzterer Beziehung aber möchte ich vor Uebereilung im Urtheil doch warnen und zum Schlusse mir noch einen Vergleich erlauben, selbst auf die Gefahr hin, dass er das Sprichwort „Omnis comparatio claudicat" von Neuem bewahrheiten sollte. Stellen wir der Gesammtheit der physikalisch-diagnostischen Hilfsmittel die wohlberechtigten und wohlberechneten Glieder eines guten Orchesters gegenüber, so wird der Stimmgabel in der physikalischen Diagnostik der Rang des Triangels im Orchester wohl zuerkannt werden können. Und auch dieser greift manchmal wirksam ein — — und desshalb sollte immerhin ein guter Kapellmeister ihn „nicht ganz vergessen".

Ueber den auf „Relaxation" des Lungengewebes innerhalb der geschlossenen Brusthöhle zurückgeführten stark resonirenden Schall.

Es ist schon so viel über den stark resonirenden Schall nach allen möglichen Richtungen hin im In- und

Auslande geschrieben worden, dass, will man auch nur einen abgegrenzten Theil dieses Gebietes wieder vornehmen, man sich unwillkürlich fragt, ob es denn zu rechtfertigen sei, auch nur einen solchen Theil zu erneuter Besprechung zu bringen. Nur der Glaube an die Möglichkeit, vielleicht etwas Zutreffenderes in Bezug auf ein ganz bestimmtes Gebiet, innerhalb dessen der stark resonirende Schall auftritt, sagen zu können, die Ansicht, dass trotz der Mannichfaltigkeit des schon Gesagten noch manches dennoch Discutirbare übrig geblieben, zuletzt die Absicht, Einseitigkeiten, oder vielmehr das, was man als solche erkannt zu haben glaubt und demzufolge auffasst, beseitigen zu helfen, mag zu meiner Rechtfertigung dienen!

Als ein solch' immer noch discutirbares Feld aber will uns gerade der bei den sogenannten Relaxationszuständen der Lungen auftretende stark resonirende Schall bedünken, wenn auch über die „Relaxation" als Ursache dieses eine sonst in der physikalischen Diagnostik seltene Uebereinstimmung herrscht, die an Einstimmigkeit grenzt und dadurch die Bedenken nur noch erhöht, derartiges anzutasten. Letztere rührt jedoch, wie näheres Zusehen, wenigstens so weit letzteres mir möglich, zu lehren scheint, einzig von der unbeanstandeten Uebertragung einer an der todten Lunge ausserhalb des Körpers gemachten Beobachtung auf die Verhältnisse des geschlossenen Brustkorbes des Lebenden, also auf die Lunge innerhalb dieses, welche zudem nur nach einer Richtung, also einseitig, ausgebeutet, zu einer Schablone ausgebildet ward, nach welcher ganz verschiedene Vorkommnisse erklärt wurden: man construirte einen Theil der Verhältnisse jener in die Brust des Lebenden hinein zur Erklärung von Beobachtungen, welche man bei der Percussion unter den wechselndsten Bedingungen wahrnimmt, während man einen andern Theil so ziemlich unberücksichtigt liess.

Wir wollen in dem Folgenden nun den Versuch machen, obwohl er uns schwierig [1]) dünkt, und dessen etwaige Unzulänglichkeit man desshalb mit Nachsicht beurtheilen möge, andere Factoren, die sich auffinden lassen, für die betreffenden acustischen Erscheinungen und deren Erklärung zu verwerthen, vor Allem aber letztere auf pathologisch-anatomische Thatsachen zu stützen.

Führen wir vorerst nach der Zusammenstellung, die P. *Niemeyer* in seinem um uns Bibliotheklose besonders verdienten Werke gemacht [2]), diejenigen Zustände an, bei welchen *Relaxation der Lunge innerhalb der intacten Brustwand* als Grund des stark resonirenden Brustschalles angegeben wird. Es ist deren Zahl, wie die folgenden Rubriken zeigen, eine nicht gerade geringe, und es fällt schon desshalb auf, dass sie alle auf *einer* Bedingung ruhen sollen, was bei ähnlichen Vorkommnissen in einer medicinischen Disciplin selten der Fall ist.

„A.

a) *Tympanitischer Schall in Folge von Relaxation:*

1) *bei acuter Infiltration — croupöser Pneumonie* — und zwar in den beiden Stadien, wo die Lunge *noch* Luft (erstes Stadium) und wo sie *wieder* Luft (zweites Stadium) enthält, vorausgesetzt, dass die Infiltration wandständig ist . . .

2) bei *seröser* (chemotischer, hämorrhagischer) Durchtränkung resp. Maceration, demnach:

a) bei *Oedem*, wo mit der Durchtränkung des Gewebes sich noch seröser Erguss in die Alveolen

---

[1]) Sagt doch *Wintrich*, Einleitung etc. S. 203: „Ohne solche Abschwächungsursachen der *physikalischen* Lungenelasticität wäre es unmöglich, eine Menge Erscheinungen im Verlaufe der einzelnen Lungenkrankheiten zu begreifen."

[2]) Handbuch etc. I. S. 193, 194, 195.

zu verbinden pflegt, als Episode und endlich als Schlussact bei den verschiedensten chronischen Brustkrankheiten . . .

b) bei Gangrän und

c) Infarct, jedoch nur unter Beschränkungen (d. h. wenn beide gross genug sind, um unter Umständen auch Dämpfung zu geben);

3) bei zahlreicher disseminirter Tuberkelinfiltration;

4) bei Emphysem, wo es jedoch höchst selten vorkommt, dass die Lunge ihre Contractionskraft bis zur Relaxation verliert . . .

B.

a) Durch collaterale Relaxation:

1) bei Hepatisation in der nicht hepatisirten aber emphysematösen, ödematösen oder sonst wie theilweise infiltrirten Lungenpartie,

2) bei Pleuritis, und zwar:

a) ein mässiger Tympanismus bei beginnender Entzündung des Visceralblattes, welche eine Relaxation der angrenzenden Lungenpartie bewirkt;

b) bei bereits erfolgtem Erguss, jedoch noch ehe derselbe eine notorische Dämpfung bewirkt, in Folge der . . . Veränderung der Contraction, welche sich auf die mit dem Exsudate in Berührung stehenden Partien beschränken oder über einen grösseren Abschnitt erstrecken kann;

c) als exquisit heller Tympanismus oberhalb der (vorderen) Exsudatgrenze als Zeichen der nunmehr eingetretenen Retraction (bruit scodique)."

Wir fügen noch die weitern Angaben zu (l. c.), dass „b) Compression sich durch Tympanismus bekundet:

5) bei Pericarditis, namentlich in den linkerseits und nach hinten gelegenen Lungenpartien, welche derartig comprimirt werden, dass sie . . . Pleuritis simuliren können. Der Tympanismus erstreckt sich zuweilen bis zum Schlüsselbein hinauf."

„Wie sehr jedoch," fährt *Niemeyer* fort, „unter Umständen der Tympanismus allem Schematismus spottet, das beweist das Vorkommen desselben bei *Asthma nervosum*."

Stellen wir nun zuerst die nöthige *Vorfrage* nach dem *Begriff* dessen, was man als „*Relaxation*" auffasst, so versteht man unter dieser im Allgemeinen den *Nachlass oder gar das Aufhören eines bestimmten grösseren oder geringeren Spannungsgrades des Lungengewebes*, der vorher bestanden hatte. Man könnte demnach einen rein dynamischen Vorgang unter jener verstehen, der nicht aus vorhandenen resp. hinterlassenen Spuren, sondern nur aus der momentanen Wirkung erkennbar wäre, wenn man die Bezeichnung etwa in dem Sinne verwendete, wie man von elektrischer Spannung (und demzufolge Entspannung) sprechen kann. Dann wäre es freilich verschwendete Mühe, das Vorhandensein oder Vorhandengewesensein eines solchen auch nur in *einem* Falle zu bestreiten; denn wenn man ihn suchte, wäre er vorüber und könnte er zudem auch recht wohl neben den schwersten und plausibelsten anatomischen Erklärungsgründen, die man gewissen Thatsachen zu Grunde legen wollte, bestehen und bestanden haben. Doch wird in den wenigsten der obigen Fälle offenbar die Sache stricte der Art aufgefasst, sondern es scheint aus *allen anderweitigen Auseinandersetzungen* hervorzugehen, dass mit der Entspannung *zugleich eine Verkleinerung* in Folge der Retraction des Gewebes, sogar bis zum Grade der ruhenden Elasticität und darüber hinaus verbunden gedacht wird: man subsumirt eine Verminderung der ursprünglichen Spannung unter den Begriff der Relaxation der Lunge, ohne aber auf die nothwendig damit zusammenhängende Volumsänderung in *allen* Fällen Bedacht zu nehmen, während man es bei einzelnen, z. B. pleur. Exs., thut. Man hat ja mittelst des Manometers

die Kraftquote der vitalen und physikalischen (Wintrich) Elasticität bestimmt, mittelst welcher ein Theil der Verkleinerung des Volumens der Lunge zu Stande kommt; denn dadurch, dass zum Zwecke der Hebung der Manometerflüssigkeitssäule zuerst ein Druck auf die Luft seitens der Lunge und dann durch diesen jene Hebung bewirkt werden muss, muss zugleich eine Verkleinerung des Lungenvolumens entstehen. Bei Gelegenheit dieser Untersuchungen trat aber, was schon allgemein physikalische Ueberlegungen darthun, zu gleicher Zeit als weiterer Factor der vor sich gehenden Relaxation resp. Retraction der excorporirten Lunge ein Uebergewicht des atmosphärischen Drucks zu Tage.

Also unter „Relaxation“ versteht man, wenn es auch nicht überall deutlich gesagt wird, von Anfang her eine Entspannung mit Verkleinerung, Retraction der Lunge bis zum Zustande der ruhenden Elasticität und darüber hinaus, und doch nimmt man auch in manchen Fällen bloss pure „Relaxation“ an. Dass die Verkleinerung eine Rolle spielt, geht auch schon daraus hervor, dass die ganze „Relaxation“ sich auf das Ergebniss stützt, welches die aus dem Thorax herausgenommene Lunge liefert. Es fehlt aber eine einheitlich verwendbare Begriffsbestimmung ganz und der Verwendung der „Relaxation“ gemäss müsste es vor Allem ganz verschiedene „Relaxationen“ geben (vergl. Pneumonie, Emphysem, pleurit. Exsudat in dieser Beziehung), sichtbare und unsichtbare. Wenigstens habe ich mich nicht überzeugen können, dass man irgendwo stricte und überall bloss eine rein dynamische Entspannung begreift, welcher Act etwa einer functionellen Lähmung gleich käme. Eine solche erklärt Wintrich als für die Lunge im Leben auch unmöglich. Sie müsste ja auch bei selbst nicht einmal sehr ausgedehntem Auftreten den Tod nach sich ziehen oder — selbst bei räumlich sehr beschränktem Auftreten — wenigstens doch die Athmung

des betroffenen Lungentheils und dessen Existenz schwer schädigen, da eine Zerreissung dieses durch den nicht mehr balancirten Luftdruck, oder ein Zusammenlegen, eine Compression desselben von den Seiten her, oder eine Aufblähung, falls das Gewebe Widerstand leistete, statthaben müsste. Diess Alles müsste sich überall schon auscultatorisch geltend machen. Da die entspannten Fasern vor Allem dem von innen wirkenden Luftdrucke wichen, so müsste eine solche selbst nur functionelle Relaxation eines Lungentheiles im Thorax, wenn auch ganz allmälig, ja schleichend und unmerklich, so doch ganz gewiss zuletzt, vielmehr als Endwirkung, bedeutende Deplacements der Organe herbeiführen, die man aber in den sogenannten Relaxationszuständen bekanntlich nur dann bemerkt, wenn Flüssigkeit oder Luft a tergo auf die Lungenoberfläche wirken, also offenbar Compression durch Exsudate, Luft etc. vorliegt, niemals aber z. B. bei entzündlicher „Relaxation“ [1]).

Wie man auch die Sache anfassen mag, so kommt man bei Annahme des einen Factors der „Relaxation“ mit allgemein physikalischen Vorstellungen, mit vitalen Vorgängen oder den pathologisch-anatomischen Thatsachen in Collision, was aber wegfällt, wenn man die Erscheinungen verschiedenen und wechselnden Factoren zuschreibt, wenn man annimmt, dass sowohl Elasticitäts- i. e. Spannungsnachlass — und zwar nur zum Theile —, als Compression resp. relativer Verschluss oder Verstopfung der Bläschen und Bronchiolen,

---

[1]) Bei Emphysem, wo sich die „Relaxation“, i. e. die Entspannung (bis zum Verlust der Elasticität durch Aufblähung) wirklich äusserlich nachweisen lässt, sind denn auch bekanntlich Herz und Leber verdeckt, die Lunge deplacirt, wenn man will, — aber nur in den seltensten Fällen ist Relaxationsschall zugegen, nämlich nur in solchen, in denen der acustische Factor grosser luftgefüllter Blasen auftritt, während als Regel die Relaxation dabei sich nur durch Deplacements fühlbar macht.

dann Mortification der Bläschenschicht, allgemein gesprochen, dass der Ausfall solcher mechanischer Vorrichtungen (acustischer Apparate), welche den sogenannten nicht-tympanitischen Schall bewirkten, das Auftreten des stark resonirenden (tympanitischen) aber verhinderten, den percutatorisch wahrnehmbaren sogenannten Relaxationserscheinungen zu Grunde liegen; denn selbst die erschöpfenden und scharfsinnigen Auseinandersetzungen Wintrich's halten nicht für alle Fälle Stand, leiden an den angedeuteten Collisionen.

Man denkt sich die Lunge als eine in der Thoraxhöhle über Gebühr ausgespannte Blase, die aus unzähligen kleinen Bläschen besteht. Es ist im Ganzen dasselbe Verhältniss, wie etwa bei einem kleinen in einem andern theilweise durch Reife gestützten grösseren, aufgeblasenen Gummiballon, ohne dass zwischen der äusseren Fläche des kleineren und der inneren des grösseren Luft ist. Der grössere (Thoraxballon in unserem Falle) ist durch elastische Rippen gestützt, sonst könnte der innere, die Lunge, nicht gespannt gedacht werden, weil er dann den äusseren nachzöge und sich verkleinerte, wozu er immer das Bestreben hat. Das Bestreben wird aber wirkungslos zunächst durch die Adhäsion der beiden grossen Pleuraflächen und noch mehr durch den auf die Innenfläche der Lunge gleich wie auf die äussere Körperfläche wirkenden Luftdruck, der nicht mehr beide sich von einander entfernen lässt, nachdem die Luft zwischen beiden entfernt ist. Es fragt sich nun, wie man sich innerhalb des geschlossenen Brustraumes die „Relaxation“ i. e. die Entspannung der gespannten Lungensubstanz denken kann. Eine solche Entspannung gestaltet sich verschieden, wenn man sich dieselbe an einem elastischen Faden, oder an einer elastisch gespannten Blase, wie die Lunge ist, vor sich gehend denkt: ein vorher gespannter Faden verkürzt sich, eine gespannte z. B. aufgeblasene Blase verkleinert

sich. Um letzteren Vorgang kann es sich nur in der Lunge handeln. Aber es kann auch durch gänzlichen Verlust der Elasticität, was aber nur sehr uneigentlich als Entspannung (Relaxation) bezeichnet werden darf, eine Blase, die einem einseitigen Ueberdrucke ausgesetzt war, ausgedehnt werden. Stellt man die Fälle, bei denen von „Relaxation" gesprochen wird, neben einander, so ersieht man, dass beide Arten von Entspannung der Lungenbläschen angenommen werden. Eine Entspannung im Sinne einer Verkleinerung kann nur dann eintreten, wenn auf die äussere Lungenfläche ein Druck geübt wird, also bei Pneumothorax, pleuritischem oder pericardialem Exsudat. Eine Entspannung im Sinne einer Vergrösserung der Bläschen geben die durch inneren Ueberdruck bei der Inspiration hervorgerufenen Formen des Emphysems. Für die übrigen Zustände aber, bei denen „Relaxation" angenommen wird, ist die Art und Weise, wie diese sich präsentirt, schwer denkbar, es sei denn, dass man Relaxation als eine Lähmung der elastischen Fasern ohne die weiteren, aber doch nothwendigen Consequenzen für das Cavum thoracis und für die Bläschenhöhlen nimmt. Aber wie soll diese Lähmung beschaffen sein, da bei elastischen Fasern kein Ausfall denkbar ist, als der der Spannung? Der Ausfall dieser, resp. der Elasticität nun hat aber mechanische Folgen, wie wir gesehen haben. Die Lösung dieses Widerspruches habe ich in den mir zugänglichen Werken vergeblich gesucht, obwohl in allen überall von „Relaxation" die Rede ist, wo über der Lunge stark resonirender Schall auftritt, z. B. bei Pneumonie, Oedem, Gangrän etc.

Die „relaxirte Lunge" kann auch nicht so aufgefasst werden, wie etwa ein Muskel, dessen Nerv vorübergehend ausser Wirkung getreten ist (selbst dem gelähmten Muskel haftet immer noch die Eigenschaft „elastisch" an); denn es stehen die elastischen Fasern als solche nicht unter Nerveneinfluss. Man könnte nun einseitig die Muskelfasern

der Lunge relaxirt, die elastischen aber als nicht relaxirt betrachten, und dann liesse sich das rasche Auftreten und Verschwinden der Relaxation etwa erklären. Derartige Auffassung liegt aber offenbar nicht vor.

Die „Relaxation" tritt, wie oben angeführt, bei vielen Krankheiten auf.

Ueber der sogenannten „relaxirten" Lunge erhält man aber bekanntlich stark resonirenden Schall, während die gespannte Lunge schwach resonirenden gibt. Man stellte nun ohne Weiteres die Hypothese auf: da die relaxirte Lunge ausserhalb des Körpers stark resonirenden Schall gibt, so ist auch da, wo im geschlossenen Thorax dieser auftritt, derselbe als von „Relaxation" herrührend zu erklären. Diese Schlussweise scheint schon anfechtbar. Stellen wir aber im Geiste die Verhältnisse neben einander, welche der Erfahrung an der herausgenommenen Lunge und den mannichfach wechselnden Erscheinungen bei den sogenannten Relaxationszuständen zu Grunde liegen, so ergibt sich, dass sie fast einzig und allein darin übereinstimmen, dass beide stark resonirenden Schall liefern. In allem Andern sind aber die Verhältnisse sehr abweichender Natur.

Betrachten wir desshalb, ehe wir weiter gehen, wie die Dinge sich bei und nach der Herausnahme der Lunge gestalten.

Will man eine gesunde Lunge aus dem Thorax herausnehmen und öffnet den letzteren zu diesem Zwecke, so strömt, sobald eine Oeffnung in der Brustwand vorhanden, sofort Luft mit hörbarem Geräusche in die Thoraxhöhle. Es rührt dies offenbar daher, dass das innen — zwischen der inneren Lungenoberfläche — und aussen d. h. der ganzen äusseren Fläche der Brust vorher bestehende Gleichgewicht[1]) des Druckes aufge-

[1]) Nehmen wir einen in einem Theile seines Umfangs durch Reife (Rippen), zwischen welchen aber dehnbare Zwischentheile

hoben worden und dieses sich sofort den neuen Verhältnissen gemäss wieder herstellen muss, sowohl für die nunmehr selbstständig, getrennt dem Drucke der Luft ausgesetzte Innenfläche des Thorax, als die Aussenfläche der Lunge, die jetzt erst dem Luftdrucke gegenüber in Betracht kommt. Dabei verkleinert sich das Volumen der Lunge. Es schliesst sich dann die Frage an: wann und wie ward das vor der Eröffnung vorhandene Gleichgewicht hergestellt und erhalten?

Ehe die Brustwand geöffnet war, lag die Lunge der Brustwand luftdicht an, wie der Schenkelkopf der Pfanne, durch ein und dieselbe Kraft. Brustwand und Pleura und organische Substanz der Lunge bildeten dabei ein einheitliches, ein einziges, wenn auch aus verschiedenen Gewebslagen zusammengesetztes solides Medium, das aussen und innen von in Gleichgewichtslage befindlicher Luft umgeben war. Diese Configuration besteht aber seit dem Momente des ersten beendeten Athemzuges. — Vor diesem war die ganze Brust eine einzige solide

---

(Zwischenrippenräume) und von jenen ganz freie Stellen (Oberschlüsselbeingrube, Jugulum etc.) belassen sind, ausgedehnt erhaltenen äusseren Gummiball, dem seinerseits immer ein nicht gesteifter und über seine ruhende Elasticität ausgedehnter Ballen (die Lunge) luftdicht anhängt (mit jenen eine Wand bildet), der aber mit der Aussenluft communicirt, so wird durch die Reife der Aussendruck getragen, was bei den nicht gesteiften Theilen aber nicht zutrifft, so dass sich Druckverschiedenheiten zwischen innen und aussen an diesen entweder durch Hervortreibung — bei grösserem innerem — oder durch Vertiefung resp. Eintreibung — bei grösserem äusserem Druck — wahrnehmbar machen können. An der Leiche ist nun aber an den Zwischenrippenräumen etc. keine Einziehung resp. Hervorwölbung wahrnehmbar, ein Beweis, dass auf der inneren Lungen- und der äusseren Thoraxfläche gleicher Druck lastet. Die Elasticitätswirkung der Lunge (= 2—7,5 mm.) war also eliminirt bis zum Gleichgewicht zwischen aussen und innen. Bei Eröffnung des Thorax wird dieses um die Quote der Elasticitätswirkung gestört, bis die Lunge wieder unter gleichem Drucke innen und aussen steht: sie relaxirt sich.

Masse, die auch so bleibt, falls der geborne Fötus nicht zum Athmen kommt; denn in diesem Falle berühren sich die Bronchialwände etc. so luftdicht [1]), wie z. B. die Harnröhren- resp. leeren Blasenwände des Lebenden. Dass dem so ist, geht schon aus dem Ergebniss der Percussion eines Fötus hervor, der nie geathmet hat. Mehrfache Untersuchungen von Frühgeburten ergaben sowohl bei Percussion, als einige der Stimmgabel gegenüber, den Sonus carnis percussae, resp. ganz fehlende Resonanz, wenn man nur die nöthige Vorsicht gebraucht hatte, jede resonanzfähige Unterlage fern zu halten. — Nachdem aber der erste Athemzug begonnen und vollendet war, trat erst das durch das Leben hindurch (auch bis zur Oeffnung des Thorax nach dem Tode) bleibende Verhältniss ein, d. h. die Lunge wird und bleibt luftdicht und lufterfüllt im Thorax aufgehängt resp. ausgespannt. Die äussere Luft stürzte aber nicht einfach in die vorher dicht zusammengefaltete Lunge ein, so wenig, wie sie beim Erwachsenen in die Harnröhre oder in die Blase stürzt — denn sonst wäre z. B. Atelektase unmöglich —, sondern die durch das begonnene extrauterine, selbstständige Leben angeregte Zusammenziehung der Inspirationsmuskeln [2]) erweiterte als erster Factor den Brustkorb, der seither mit der ganzen Last der Atmosphäre von aussen allein belastet war. Ohne diese Thätigkeit der Inspirationsmuskeln wäre die fötale solide Masse geblieben, wie sie war, da Kehldeckel und Athemritze luftdicht geschlossen waren.

In erster Linie wirkt also bei der ersten Lungenfüllung die saugende Kraft der Inspirationsmuskeln, nicht

---

[1]) Vergl. Budge, Compendium der Physiologie. 2. Aufl. S. 16.

[2]) Dass diese das eigentliche lungenfüllende Moment abgeben, geht daraus hervor, dass man z. B. bei scheintodten Kindern nie eine volle Lunge erhält, wenn es nicht gelingt, die Inspiratoren zur Contraction zu bringen. Dabei kann das Herz schlagen, ohne dass Athmung stattfindet, und zwar ziemlich lange.

der Luftdruck, welcher letztere erst so zu sagen durch jene *ausgelöst* werden muss, ehe er auf die Innenfläche der Lunge wirksam wird. Durch beide vereint aber wird der seither einseitig auf der Brustoberfläche lastende Druck und der elastische Widerstand der Lunge und des Brustkorbes ein für allemal überwunden und dadurch eine fortwirkende Gegenwirkung wachgerufen. Durch das ganze Leben hindurch bleibt nun diese active Füllung resp. Ueberwindung von Lungen- und Brustkorbelasticität bestehen und die Luft bleibt von nun an aussen und innen in labilem Gleichgewichte, das erst mit dem Tode in stabiles übergeht. Da mit der letzten Exspiration aber nicht *alle* Luft ausgetrieben werden kann, weil dem sich die nothwendige Erhaltung des Gleichgewichtes des äussern und innern Luftdruckes entgegenstemmt, so ist die physikalische Elasticität auch noch nach dem Tode thätig, und erst mit der Eröffnung der Brusthöhle fällt diese aus, indem sie in Ruhe kommt. Diese nach Ruhelage strebende Elasticität verkleinert die Lunge. Wären die starren Bronchien nicht, so legte sich die Lunge noch mehr zusammen. Da diese aber vorhanden, so werden die leicht zusammenlegbaren nachgiebigen Theile der Lunge, *die Bläschen und Bronchiolen* ihrer Luft beraubt, keineswegs aber so vollständig, als diess im Fötus der Fall war. Es bleibt in diesen immer noch ein Rest von Luft, wie diess z. B. auch der Fall ist, wenn man eine Blase von sogenanntem Kautschukpapier aufgeblasen hat und sie dann frei hinlegt [1]).

---

[1]) Die Betrachtung des Vorgangs der Entspannung des Lungengewebes bei geöffnetem Thorax hat in Bezug auf die Entspannung im *geschlossenen* Brustkorbe nur den Werth einer *entfernten* Analogie, weil die physikalische Configuration in beiden Fällen fundamental verschieden ist; dagegen gleichen sich die acustischen Factoren so, dass man das Experiment in *dieser* Richtung *eher* verwerthen kann, immerhin aber *auch nur* per analogiam.

Es müssen also schon zufolge der obigen Ueberlegungen Gründe zu Tage treten dafür, dass andere acustische Factoren ausser der „Relaxation mit ihrer erhöhten Schwingbarkeit" vorliegen, welche den stark resonirenden Schall der herausgenommenen Lunge bewirken. Da präsentiren sich vor Allem die grösseren Bronchien (von den mit blossen Augen deutlich sichtbaren an), die wir ihrer acustischen Wirksamkeit resp. Wirkung nach betrachten wollen, um dann zu sehen, ob diese in der gesunden Lage etwa beseitigt oder verdeckt ist und erst bei den sogenannten Relaxationszuständen ins Leben tritt.

In Bezug auf die Bronchien sagt Wintrich [1]):

„Wo soll aber dieser tympanitische Schall contrahirter Lungen entstehen? Die Antwort ist schwer. In den Bläschen kann er nicht erschallen, das widerstreitet den physikalischen Gesetzen, und doch gehört zur Entstehung desselben meist eine Luftsäule in schallreflexionsfähigen Wänden. Sind in der Lunge solche Luftsäulen? Ja, sie sind vorhanden in den Bronchialröhren.

Diese mögen eine Richtung nehmen, welche sie wollen, wenn nur eine ununterbrochene Luftsäule bis zur offenen Mündung am Munde oder der Nase mit schallreflexionsfähigen Wänden gegeben ist, so wirken dieselben Gesetze wie bei — unten geschlossenen — Pfeifen oder den gebogensten Blasinstrumenten ohne Mundstück. So sollte man glauben.

Die verschiedene Höhe des Tones an kleinen Lungenlappen und an grossen spricht ganz für diese Anschauung, aber ein Umstand doch dagegen und dieser ist folgender: der tympanitische Schall der contrahirten Lunge wird nicht tiefer, wenn ich die Oeffnung des an der Wurzel abgeschnittenen Hauptbronchus der betreffenden Lunge enger mache, und nicht höher vice

[1]) Loco cit. S. 17. — Der Schallhöhewechsel lässt sich auch an dem nichttympanitischen Schalle bei Oeffnung resp. Schluss von Mund und Nase beobachten, wenn auch in geringem Grade.

versa. Bei einem physikalischen Gesetze gibt es aber keine Ausnahmen, sonst ist es keines mehr. Wie also den Gegenstand aufklären? In den Bläschen entsteht der erwähnte tympanitische Schall nicht, in den Bronchien aber höchst wahrscheinlich, und doch keine Aenderung des Schalles bei Verengerung oder Erweiterung der freien Mündung [1]? — Ich habe einen Physiker darüber gefragt. Dieser war ganz meiner Ueberzeugung; rücksichtlich der Bläschen und rücksichtlich der Bronchien meinte er, wäre unter den gegebenen Verhältnissen das Eintreten der Erhöhung oder Vertiefung des tympanitischen Schalles je nach dem wechselnden Durchmesser der freien Oeffnung nicht nothwendig, da er in dem Hauptbronchus, der Trachea etc. nicht mehr entstehe. Die Percussionserschütterung treffe zunächst die Luftsäulchen der Bläschen, diese geriethen in wenig ausgiebige Schwingungen, deren Kraft ja mit der Zunahme der Bewegung (Verdichtung und Verdünnung) zu setzenden Masse (also der fort und

---

[1]) Aenderung des Schalls wird von H. O. Rosenbach jedoch behauptet. S. dessen Aufsatz: Beitrag zur Lehre vom Percussionsschall des Thorax d. A. f. kl. Med. XVII. Band S. 622. „Ich habe jedesmal, wenn ich den Hauptbronchus eines Lappens mit dem Finger oder mit einem Condomhäutchen verschloss, ein deutliches Tieferwerden des Schalls constatiren können, und auch die Ergebnisse der Prüfung mit ausgeschnittenen Lungenstücken haben gleiche Resultate geliefert.“ Daraus erwüchse eine bedeutend erleichterte und vereinfachte Betrachtung; doch müssen die Beobachtungen auch bewährter Dritter hier noch entscheiden, wer Recht hat, vielmehr wer recht gehört hat. Solche direkt sich widersprechende Ergebnisse beweisen aber unter allen Umständen, wie subjectiv alle sinnlichen Wahrnehmungen als solche sind, wie wenig objectiv auch das Gehör ist! Wie die Gedanken durch die Sinne angeregt werden, so werden umgekehrt auch unsere Sinne durch unser Denken gar leicht beeinflusst: der leiseste vorgefasste Gedankengang muss das Resultat der sinnlichen Wahrnehmung trüben, ja problematisch machen. Beide müssen sich controliren und ergänzen; heute setzt man aber vielfach die sinnliche Wahrnehmung über das Denken, was principiell falsch ist.

fort bis in den Larynx etc. zunehmenden Luftmenge) immer weniger ausreiche und zuletzt ganz wirkungslos werde. Meine Experimente hätten eben gezeigt, dass die Schwingungen der Bläschenluft nicht bis in den Hauptbronchus oder die Trachea hin fortwirken, sondern nur auf eine gewisse, schwer zu berechnende Distanz in den kleineren Bronchien.“

Es erhebt sich wieder ein anderes Bedenken dem gegenüber, das in Folgendem seinen Ausdruck findet (l. c. S. 18):

„Es wirkt jedoch ein anderes Moment ein und diess liegt in der Spannung des Gewebes. Ist nämlich die Wand eines Luftraums eine elastisch gespannte Membran und kann diese nach beiden Flächen hin regelmässige Schwingungen d. h. gleiche Excursionen machen, sobald ein Schwingungserreger wirksam geworden, so entsteht auch das Product regelmässiger Schwingungen, nämlich ein klangähnlicher Schall, wie es der tympanitische ist.“

Das kann man zugeben, aber nicht so leicht das Folgende:

„Bei der contrahirten Lunge ex corpore haben sich die Elasticitätsträger des Lungengewebes so weit contrahirt, dass der Luftdruck innen in den Bronchien und aussen auf der Oberfläche im Gleichgewichte ist. — Dieses Gleichgewicht . . . . ist in den contrahirten Lungen erfüllt . . . und daher der tympanitische Schall.“

Ist aus physikalischen Gründen anzunehmen, dass bei der herausgenommenen Lunge gerade so, wie am unversehrten Thorax zwischen Aussenfläche dieses und Innenfläche der Lunge im Leben, aussen und innen stets gleicher Luftdruck herrschen muss, nur dass im Leben das Gleichgewicht labil, im Tode stabil ist, so fällt dieses Gleichgewichtsmoment zur Erklärung des stark resonirenden Schalles weg, somit auch die Spannung und Entspannung als erstes und

einziges Moment für die Erklärung des nichttympanitischen [1]) und des stark resonirenden Schalles über der Lunge. Sie mag mit beitragen, das können wir desshalb nicht leugnen, weil das in dem gesunden Thorax befindliche Lungengewebe in einem geringen Grade elastischer Spannung [2]) ist, es lässt sich aber ein anderes viel bedeutenderes acustisches Moment auffinden, um zur Erklärung des schwach und stark resonirenden Schalles zu gelangen, und dieses liegt in der acustischen Wirkung der Bläschen- und Bronchiolenschicht auf die Bronchien. Unserer Ansicht nach liegt in dem Verhalten resp. Zustande der ersteren das entscheidende Moment, ob sie etwa dämpfend auf die grösseren Bronchien wirken oder nicht, und ob damit der „nichttympanitische" oder der „tympanitische" Schall über der Lunge, der aus dem Körper herausgenommenen sowohl, als der in diesem befindlichen, erklärt werden kann? Das zu beantworten, wollen wir den Versuch machen.

Die Lungenbläschen stellen bekanntlich eine unendliche Zahl kleiner, durch Zwischenwände getrennter Lufträume dar. Solche Luftschichten hindern die

---

[1]) „Der Mensch und der Nichtmensch, der Baum und der Nichtbaum! Was weiss ich mit dem Nichtmenschen und dem Nichtbaume? Eigentlich Nichts." (Wintrich, l. c. S. 27.) Wenn ich diesem logischen Locus minoris resistentiae dadurch abzuhelfen suche, dass ich den Grad der Resonanz mit Angabe der Region als Richtschnur für Schallbezeichnungen wähle, so kann man das doch wahrlich nicht als ungerechtfertigt betrachten! Das regionäre Moment, das bei meiner Bezeichnungsweise ins Spiel kommt, ist auch bei der gewöhnlichen nicht zu vermeiden.

[2]) An aufgeblasenen Därmen, Magen, Blasen von Thieren kann man leicht beobachten, dass man, um nichttympanitischen Schall zu erhalten, sehr stark Luft eingetrieben, i. e. gespannt haben muss. Eine so bedeutende Spannung ist bei der Lunge im Thorax unwahrscheinlich. Beträgt doch die Elasticitätswirkung der herausgenommenen nur 2 bis höchstens 7,5 mm. Hg.-Erhebung des Manometers (Budge). Im Maximum der Füllung erhielt Donders 18 mm. (Vierordt, Grundriss der Phys. 1871).

Uebertragung[1]) des Percussionsschlages resp. Percussionsschalles auf die Bronchien, schwächen sie ab, bilden nach acustischen Grundsätzen den Bronchien gegenüber, über welche sie ausgebreitet sind, Dämpfer, wesshalb wir gewöhnlich nicht den tonartigen Schall dieser grössten Lufträume trotz ihres für Schallresonanz so günstigen Baues in gesunden Lungen hören, sondern den gedämpften Bronchialschall, welchen man als schwach-resonirenden Brustschall (nicht-tympanitischen Schall) erfasst; dass ein gewisser Grad von Spannung der Bläschenmembran vorhanden ist, begünstigt die normale, dämpfende Eigenschaft der gefüllten Bläschen.

Der tympanitische Schall der herausgenommenen Lunge beweist, dass normal eine solche Dämpfung durch die Bläschen existirte — dessgleichen die pathologisch-anatomischen Data bei den Krankheiten mit „Relaxationsschall" —; denn das Zusammengefallensein der Bläschen, der Ausfall also der normalen Dämpfung, weckt sogleich den gedämpft-stark resonirenden (gedämpft tympanitischen) Lungenschall, macht also die Bronchien acustisch fast frei. Das Zusammenfallen resp. die Retraction der Lunge muss aber wenigstens so weit geschehen sein, dass die normale Exspirationsgrenze überschritten ist, es darf nicht, oder vielmehr es muss aber nicht alle Luft aus den Bläschen entfernt sein (es bleibt das Volumen des unveränderlichen Brustraumes der Physiologen immerhin noch

---

[1]) Seitz-Zamminer, Die Auscultation etc. S. 52: „Es ist wahrscheinlich, dass die reichlichere Zwischenlagerung von Luft in der gespannten Lunge die Mittheilung der Molecularerschütterung von einer Parenchymschicht zur andern schwächt, indem manche unmittelbare Berührung der membranösen Substanz aufgehoben wird." Diese Verhinderung der Molecularerschütterung ist zugleich für die Schallerschütterung massgebend.

15—1600 Ccm., Ekhard), in welchem Falle dann der reine Bronchienschall auftreten würde; jedenfalls muss aber mehr Luft ausgefallen sein, als durch die tiefste Exspiration entfernt wird.

Die gefüllten normalen Bläschen — auch die künstliche Füllung, d. h. das Aufblasen der vorher zusammengefallen gewesenen Lunge beweist diess durch das Wiederauftreten des „nichttympanitischen" Schalles, der bei der vorhergegangenen Retraction fehlte — sind also in Bezug auf den Percussionsschall resp. den Bronchienschall acustisch infolge der immer wiederkehrenden Parenchym-Luftschichtung Dämpfer, die zusammengefallenen nicht mehr.

Es bleibt desshalb zu beweisen, dass in den sogenannten Relaxationszuständen die Bläschen als Dämpfer ausgefallen sind und sein müssen, damit der bei jenen beobachtete stark resonirende Schall auftreten kann.

Formuliren wir, ehe wir an der Hand der pathologisch-anatomischen Thatsachen und der vorliegenden Beobachtungen diesen Beweis antreten, unsere Auffassungsweise. Sie lautet:

> Der seither mittelst „Relaxation des Lungengewebes" erklärte stark resonirende (tympanitische) Brustschall im geschlossenen Thorax rührt von dem mehr weniger vollständigen Geschlossensein der Bläschen und feinsten Bronchiolen her. Dieses bis über die Grenze der Exspiration hinaus gediehene Zusammengefaltetsein respective das relative Freisein von Luft kann bewirkt sein (durch Ausfallen der thätigen Elasticität und zwar bei der herausgenommenen Lunge), durch Exsudatdruck, also Compression durch

Ausschwitzungen in die geschlossene Pleurahöhle, durch Exsudat oder Transsudat in die Bläschenhöhlen bis zur unvollständigen Luftleere dieser, durch collateral verursachte Compression, durch Mortification der Bläschen, durch Verengerung. (Excessive Vergrösserung dieser lässt sich mittelst des folgenden Satzes gleichfalls zur Erklärung benutzen). — Der gemeinsame acustische Factor bei diesen Zuständen ist das Ausserkrafttreten der normalen Bläschendämpfung[1] in Bezug auf den Bronchienschall; gleichermassen bei geöffneter, wie bei geschlossener Thoraxhöhle[2].

[1] Wenn hier von „Bläschendämpfung" die Rede ist, so verstehe ich darunter nur die Wirkung auf den Bronchienschall, welche den schwach resonirenden Schall hervorruft, die von reiner Dämpfung in gewöhnlichem Sinne (qualitativ) sich unterscheidet. Man könnte sie auch als Verunreinigung des stark resonirenden Bronchienschalles zum geräuschartigen bezeichnen. Die Aehnlichkeit mit der Dämpfung ergibt sich aus der Wirkung auf den höheren reinen Bronchienschall, die Umsetzung dieses in das Geräuschartige, welch' letzteres weniger laut auszufallen pflegt, als der Ton, dem es entspräche, wesshalb man in Bezug auf diesen von Dämpfung wohl reden kann. — Dass Töne in Geräusche übergeführt werden können durch Unregelmässigmachen der Schwingungen, ergibt z. B. das Schnarren von langen Saiten, die irgendwie anstossen, welches Vorkommniss man besonders häufig bei ungeübtem Bassgeigespiel beobachten kann.

[2] Dass die von mir als Erklärungsgrund für den stark resonirenden Schall bei den sogenannten Relaxationszuständen angeführte Beseitigung der Bläschen als thätiger acustischer Factoren resp. Apparate die richtige Deutung der Sache involviren möge, liegt wohl ausser in den später anzuführenden pathologisch-anatomischen Thatsachen, auch in der auscultatorischen Erfahrung begründet, dass bei denselben diejenige Erscheinung bei der Athmung ausfällt, deren Zustandekommen gewöhnlich (durch Modification

In den nun folgenden Auseinandersetzungen wollen wir die pathologisch-anatomischen Ergebnisse bei den einzelnen Krankheitszuständen, in denen der stark resonirende Lungenschall auftritt, betrachten, um auch nach dieser Richtung den Beweis anzutreten, dass unsere Auffassung den vorhandenen Veränderungen entspricht, von denselben hergeleitet werden kann, ohne dass man diesen Zwang anthut, ohne dass man das Gebiet des Hypothetischen vergrösserte, statt es zu vermindern, wie unsere Absicht ist.

Wählen wir im Einzelnen das Schema P. Niemeyer's zum Wegweiser.

1) Das erste Stadium [1]) der Pneumonie und die beginnende Resorption des Exsudates, während welcher nach der Aufstellung P. Niemeyer's die Lunge [2]) „noch

des Kehlkopfgeräusches) von den Bläschen abhängt, das sogenannte Vesiculärathmen. Statt dessen treten solche Phänomene auf, die ohne das vollständige Offensein, wie bekannt, oder gar bei Ausfall der Bläschen und Bronchiolen zu Stande kommen: unbestimmtes Athmen, Rasseln, bronchiales Athmen, fehlendes Athmen, Knisterrasseln etc. Wenn aber selbst vesiculäres Athmen neben dem stark resonirenden Schall vorhanden, so gäbe diess keinen absoluten Gegenbeweis, denn ich habe darzuthun versucht, dass die Modification des Kehlkopfgeräusches, die man vesiculäres Athmen nennt (d. Arch. Bd. IX. S. 316—329), auch noch in den kleineren Bronchien entstehen kann, deren Lumen die Grenzen unseres Sehvermögens noch berührt: mit anderen Worten, dass die Bläschen und feinsten Bronchiolen für die Existenz des vesiculären Athmens nicht absolut nothwendig sind, obwohl sie für gewöhnlich die vesiculäre Modification veranlassen.

[1]) Die ans Drama erinnernde Acteintheilung der Pneumonie, wie solche in den Lehrbüchern durchgeführt ist, lässt sich nach unserer Beobachtung klinisch durchaus nicht so bestimmt festhalten, als man jenen zufolge glauben sollte. Wir werden demnächst in einer Arbeit an ihrem Orte darauf zurückzukommen Gelegenheit nehmen.

[2]) Die Lunge enthält wohl auch in den Zwischenstadien noch Luft. Es kann also hier nur das Entzündungsgebiet der Pneumonie gemeint sein, das sich auf Parenchym, Bronchiolen- und Bläschenregion erstreckt.

Luft“ und „wieder Luft“ enthält, geben, wovon man sich leicht überzeugen kann, das classische Gebiet für die Annahme der „Relaxation“ zur Erklärung des auftretenden stark resonirenden Schalles ab, wenigstens nehmen bei Weitem die Mehrzahl der mir zu Gebote stehenden Schriften solche ohne Weiteres an, nur einige sprechen nebenher oder promiscue von „Compression“, „Retraction“, „aufgehobener Contractilität“, ohne dass daraus hervorginge, dass auch darunter etwas von der „Relaxation“ verschieden Wirkendes verstanden würde. Nur Zamminer[1]), also ein Physiker, sagt: „dass aber diesem Mangel an inniger Berührung (scil. der membranösen Substanz) bei beginnender Pneumonie durch das sich einlagernde Exsudat abgeholfen und hiermit der Percussionsschall für kurze Zeit tympanitisch wird“ .... Hier ist offenbar der beginnende Verschluss der Bläschen durch Exsudat als Ursache des stark resonirenden Schalles angegeben, was als die Anschauung eines anerkannten Acustikers schwer ins Gewicht fällt und weiterhin noch ganz mit den pathologisch-anatomischen Ergebnissen übereinstimmt, welche theilweise Verlegung der Bläschen und feinsten Bronchien mit Exsudat und somit nicht ganz vollständige Austreibung aller Luft der acustischen Deutung zur Verfügung stellen. Diese partielle Verstopfung rechnet man noch zum Engouement, während man die vollständige Luftleere zur Hepatisation rechnet, was zeitlich mit dem Auftreten des stark resonirenden Schalles und des nicht resonirenden zusammentrifft, so dass auch aus diesem Momente ein Rückschluss auf die Richtigkeit unserer Erklärung gemacht werden kann.

---

[1]) Seitz-Zamminer, S. 52. Trotz der angeführten physikalischen Deutung Zamminer's erklärt Seitz späterhin den stark resonirenden Schall bei Pneumonie mit Zuhilfenahme der „Relaxation“. Vergl. S. 212 ff.

Fel. v. Niemeyer[1]) sagt: „Im ersten Stadium.... knistert der entzündete Lungentheil wenig und eine bräunliche oder röthliche Flüssigkeit von auffallend viscider, klebriger Beschaffenheit fliesst über die Schnittfläche.... Im zweiten Stadium ist die Luft aus den Alveolen verschwunden, diese sind mit kleinen festen Pfröpfehen von geronnenem Fibrin, welehen beigemischtes Blut eine röthliche Färbung gibt, angefüllt. Eine ähnliche Exsudation hat in den Endigungen der Bronchien stattgefunden." — Wunderlich[2]): (Engouement) „durchschneidet man die angegriffene Stelle, so bemerkt man auf dem Durchschnitt..... eine blutig-seröse, zähe, jedoch noch etwas schaumige Flüssigkeit." — Skoda: „die Stelle des Thorax, an welcher die durch die exsudirte Masse infiltrirte Lungenpartie anliegt, gibt, so lange diese noch Luft enthält, häufig einen mehr tympanitischen Schall . . . . (Er ist dureh die Abnahme der Contractilität der Lunge bedingt.)"

Allen diesen Angaben, die man leicht um eine erkleckliche Zahl vermehren könnte, ist das gemeinsam, dass sie betonen und angeben, dass noch Luft in den Lungen (im Gegensatz zu der Hepatisation, bei der die Luft fehlt, wesshalb sie auch matten Schall liefert) resp. in den Alveolen neben dem eingelagerten Exsudat vorhanden ist, wodurch im Sinne Zamminer's Berührungspunkte geschaffen werden, so dass die Uebertragung der Ersehütterung behufs Herstellung des stark resonirenden Schalles erleichtert ist, ohne dass vollständige Solidescenz diess Moment schon wieder ganz aufhebt: es sind die vollständig luftgefüllten Bläschen in ihrer Eigenschaft als Schallhemmnisse ausgefallen, sie dämpfen nicht mehr die Bronchien, sondern es ermöglichen die nicht

[1]) Dessen Lehrbuch, 8. Aufl. I. Bd. S. 183.

[2]) Handbuch der Pathologie und Therapie 3. Bd. 1850. S. 455.

ganz exsudaterfüllten Bläschen die Uebertragung der Schallerschütterung [1]) auf diese, so dass deren resonirende grosse Höhlungen zu Schallverstärkern und damit zu „Schallherrschern" werden, während sie selbst ihre ursprüngliche acustische Wirkung [2]) verloren haben, ohne aber schon in eine derart solide Masse umgewandelt zu sein, dass sie im gewöhnlichen Sinne durch Luftleere bei ausreichender Dicke der Schicht dämpfen resp. matten Schall veranlassen, d. h. die aufgenommene Erschütterung durch den Hammer in Bewegung und Wärme, nicht in Schall umsetzen. Es sind, wie Körner sagen würde, die Bläschen als „Schallverunreiniger" ausgefallen, wesshalb die darunter liegenden Bronchien mit ihrem tonartigen Schalle zu Gehör gelangen können [3]).

---

[1]) Die Theil-Einlagerung von fester Substanz in die Bläschen gibt einen Factor ab für bessere Uebertragung von Erschütterungen auf die Bronchien, deren Luft durch diese Erschütterungen zu Schallschwingungen erregt wird, die nichts Anderes als stark resonirenden Schall liefern können. Als feste Masse überträgt jene zwar Schallschwingungen nicht besser, sondern nur rascher und prompter. Aber es dient diese raschere Uebertragung der Erschütterung zur leichteren Erregung des Eigenschalles der Bronchien, d. h. des stark resonirenden Schalles. Die Bläschen im normalen Zustande mit ihren Zwischenwänden hemmen dagegen die Uebertragung von Schallschwingungen: durch die vielfache, ja unendliche Trennung der Luft durch die Bläschenwände geben die normal gefüllten Bläschen ein Schwächungsmoment ab und zwar für die Uebertragung der Erschütterung (auf die Bronchialluft) und damit für Erweckung des Bronchienschalles, der desshalb „nichttympanitisch" ausfällt, zu „nichttympanitischem" Schall „verunreinigt" wird.

[2]) Vergl. P. Niemeyer, Handbuch etc. S. 93, wo von Dämpfern gesprochen wird, die unregelmässige Schwingungen als Ursache des nichttympanitischen Schalles bewirken, welche Dämpfer nichts Anderes sind, als die lufterfüllten Bläschen.

[3]) Nach den Ergebnissen der Untersuchung mit der Stimmgabel liefern die Trachea, Bronchien und die herausgenommene Lunge im Ganzen starke Resonanz, dessgleichen Partien entzündeter

Zu dieser Erklärung drängt ausser der Uebereinstimmung derselben mit den pathologisch-anatomischen Thatsachen auch die Ungezwungenheit der Schlussfolgerung, wenn selbst auch Zamminer nicht schon den acustischen Hinweis darauf gegeben hätte.

Der Schall ist bei der Pneumonie fast nie „rein tympanitisch", sondern stets mehr weniger „gedämpft tympanitisch", was nicht zu deuten ist, wenn „Relaxation" allein die Ursache wäre; denn, ohne anderes herbeizuziehen, kann man mittelst derselben das Tympanitische des Schalles erklären, nicht aber die Dämpfung. Nimmt man aber den Zustand der Bläschen als acustischer Apparate zu Hilfe, so ist die Sache leichter. Es kommt dann nur der Füllungsgrad der Bläschen in Betracht: je mehr die Luft aus den Bläschen durch Exsudat verdrängt ist, je mehr sich diese der Solidescenz nähern, desto mehr gedämpft ist der stark resonirende Schall, bis er endlich bei vollständiger Verdrängung der Luft matt wird; je mehr die Füllung der Bläschen mit Luft sich (immer neben dem Exsudate bis zum Verschwinden dieses) den Grenzen der tiefsten Exspiration nähert,

---

Lungen (unter bestimmten Verhältnissen, s. meinen Aufsatz aus der berl. klinischen Wochenschrift 1873). Diese starke Resonanz kommt viel weniger auf „Schwingbarkeit" des Gewebes, als auf Rechnung der grossen Resonanzböden, auf welche sich die Tonschwingungen der Gabel übertragen, um verstärkt zu werden. Derartige gute Resonanzböden geben die grossen Bronchien ab. — An der herausgenommenen Lunge sind die erschütterungshemmenden Luftschichten der Bläschen durch Zusammenfallen entfernt, wesshalb der Percussionsschall, gut übertragen, in den Bronchien stark resonirt. Die gegenüber stehenden Schleimhautflächen, was bei vollkommener Füllung nicht der Fall war, berühren sich dabei an einzelnen Stellen, die noch vorhandene Luft lässt Schwingungen zu, so dass die Percussionserschütterung nicht erlischt, sondern fortgepflanzt werden kann bis zu den Bronchien.

desto weniger gedämpft und reiner wird der stark resonirende Schall, bis er, bei dieser Grenze angekommen, wieder schwach resonirend wird, da jetzt die luftgefüllten Bläschen ihre „verunreinigende“ Wirkung mit Bezug auf den Bronchienschall wieder gewonnen haben.

Nach dieser Erklärungsweise dürfte sich auch das Postulat für den stark resonirenden Schall bei Pneumonie leichter erklären lassen, das auf „noch Luft“ und „wieder Luft“ lautet, als bei Annahme von „Relaxation“; denn wie die „Relaxation“ gerade diese Bedingung erfordern soll, um die „grösste Schwingbarkeit“ des Lungengewebes bei Lungenentzündung hervorzubringen und zu bewerkstelligen, ist bei ihrer sonstigen zauberartigen Kraft schwer zu deuten [1]).

Nach unserer Auffassung ist es ferner möglich zu erklären, dass ganz kleine Partien von Lungensubstanz (sie müssen nur so gross und dick sein, dass sie einen Einfluss auf den Percussionsschall überhaupt zu üben im Stande sind) eben so gut, wie grosse innerhalb des geschlossenen Brustraumes die Veränderung bieten kön-

---

[1]) Auch das sogenannte bruit de pot fêlé, das ich als „percutorisches Blasen“ gedeutet habe, wird, falls es bei Pneumonie auftritt, auf „Relaxation“ zurückgeführt, wobei es nur schwer hält, sich einen bestimmten Vorgang zu denken. Durch die bessere „Uebertragung der Erschütterung“ (nach Zamminer) bei theilweise exsudaterfüllten Bläschen bis auf die Luft der Bronchien aber stellen sich die fehlenden Zwischenglieder ein: starke Erschütterung des „noch lufterfüllten“ Gewebes, dann der Bronchien, dann der Luft in diesen, dadurch die Möglichkeit, eine „Stenose“, die sich der erschütterten Luft entgegenstellt, zu treffen, anzublasen — und wäre diese „engste Stelle“ erst die Stimmritze —, schliesslich in Folge davon das percutorische Blasen. Sehr gute Arbeiten über dieses sind in der deutschen Klinik erschienen von Dr. O. Leichtenstern und P. Niemeyer (No. 26—30, 33—36 von 1873; Jan. 1874 No. 1—4).

nen, welche den stark resonirenden Schall hervorruft. Während nämlich bei Annahme der „Relaxation", d. h. der greifbaren Entspannung, wie sie von den Autoren angenommen wird [1]), es nach allgemein physikalischen Grundsätzen nicht zu erklären ist, dass eine „relaxirte" Lungenpartie innerhalb des allseitig geschlossenen Thorax möglich sein soll, ohne dass diese sofort erdrückt wird durch den auf den relaxirten Stellen (benachbarten normalen Stellen gegenüber) gesteigerten Luftdruck [2]) — denn die elastische Gegenwirkung soll ja bei „Relaxation" diesen Stellen fehlen, daneben aber noch vorhanden sein —, gibt unsere Erklärungsweise einen Factor an die Hand, bei dem die physikalische Configuration im Thorax unverändert, wie vorher, erhalten werden kann, was bei Spannungs- und damit Druckänderungen („Relaxation") nicht leicht denkbar sein dürfte. — Die Zuhilfenahme des Grades der Exsudation in die Bläschenhöhlen (ob kleinere oder grössere Stellen der Lunge innerhalb des Thorax oder eine ganze Lunge befallen sind, fällt nicht ins Gewicht bei der Erklärung [3]) gestattet, die Sache ohne Annahme von mehrerlei Luftdruck resp. verschiedener Grösse des Luftdruckes auf verschiedenen Stellen

---

[1]) Seitz-Zamminer, die Auscultation etc. S. 212—214. „Eine weit häufigere Veranlassung des tympanitischen Schalles beruht . . . . auf Erlöschen des Bestrebens, auf den viel geringeren Umfang des natürlichen Elasticitätszustandes zurückzukommen . . . . Dieser Zustand gänzlicher Erschlaffung . . . . Skoda: „Er ist durch die Abnahme der Contractilität der Lunge bedingt" . . . . Erst . . . . bei Zu- oder Abnahme der Contractilität der Lunge" . . . .

[2]) Diese Steigerung des Luftdruckes um die Quote, die durch die Spannung des normalen Gewebes vorher eliminirt war, kann keinenfalls ohne Wirkung bleiben, da z. B. Wintrich nachgewiesen hat, dass die Entlastung der äussern Lungenoberfläche um $^1/_{80}$ Atmosphäre schon tiefste Inspirationsstellung ergibt.

[3]) Seitz-Zamminer: „Dieser Zustand gänzlicher Erschlaffung, welcher natürlich niemals die Gesammtheit des Lungengewebes, sondern stets nur einzelne Districte umfassen darf."

des Lungeninnern [1]) zu deuten: es fällt keine elastische Gegenwirkung aus, es muss neben dem Exsudat in den Bläschen nur „noch Luft“ vorhanden sein (und zwar weniger als nach der tiefsten Exspiration, was mit den pathologisch-anatomischen Thatsachen übereinstimmt), damit die normale Dämpfung des Bronchienschalles durch die luftgefüllten Bläschen wegfällt. Dabei bleibt der Luftdruck überall gleich in der Lunge, wie vorher, die Stelle bleibt wie vorher belastet. — Auch der Wechsel resp. das Kommen und Verschwinden des stark resonirenden Schalles erklärt sich ohne Zwang durch weiteres Fort- oder Rückschreiten der Exsudatmenge in den „noch Luft“ enthaltenden Bläschen, indem vollständige Luftleere Mattheit, normale exspiratorische Füllung aber „nicht tympanitischen“ Schall, die dazwischen liegende Luftmenge aber stark resonirenden Schall gibt.

2) Lungenödem ist der zweite Krankheitszustand, bei welchem man das — jedenfalls seltene (ich hatte nie Gelegenheit, es zu finden) — Auftreten des stark resonirenden Schalles durch Relaxation erklärt. F. v. Niemeyer sagt mit Bezug darauf (l. c. S. 153):

„Endlich gibt die Percussion, welche durch die Hyperämie allein nicht geändert wird, zuweilen Aufschluss über das Oedem, welches sich zur Hyperämie gesellt hat. Der Percussionsschall wird in den Fällen, in welchen durch das Oedem die Alveolarwände ihre Elasticität eingebüsst haben und wenig über ihren Inhalt gespannt sind, zuweilen deutlich tympanitisch.“

Wir führen mit Absicht dieses weitverbreitete Lehrbuch an, knüpfen aber an diese Stelle die Frage: woraus, aus welchen thatsächlichen Anhaltspunkten lässt sich dieses „wenig Gespanntsein“ erklären und finden? welches

---

[1]) Dass bei Ausfall der elastischen Gegenwirkung an einer Stelle der Luftdruck, der vorher durch eben diese balancirt war, von innen her nachdrücken würde, ist wohl nicht zu bezweifeln.

ist die Grenze, die hier massgebend? wann tritt sie ein? Weiter (S. 150) sagt derselbe Autor:

„Diese Flüssigkeit (sc. über der Schnittfläche) ist blasig, schaumig, reichlich mit Luft gemischt, wenn die Alveolen, nicht ganz mit Serum erfüllt, gleichzeitig Luft enthielten. In andern Fällen sind dagegen der Flüssigkeit kaum einige wenige Luftblasen aus den grossen Bronchien beigemischt; hier hat das Serum alle Luft aus den Alveolen ausgetrieben."

Sollte hier nicht auch das „noch Luft" massgebend für das Auftreten des stark resonirenden Schalles sein? Sollte dieses „noch Luft" nicht den Grund desselben abgeben, wie bei Pneumonie? Wenigstens ist dann ein thatsächlicher Anhaltspunkt gegeben, mit dem man rechnen, mit dem man Bestimmtes beweisen kann, aber nicht Alles und Jedes, wie diess mit der „Relaxation" der Fall ist. Wir schliessen: ist bei Oedem Flüssigkeit in den Alveolen neben Luft in derselben Art und Weise, wie festes Exsudat in der Pneumonie (1. und 3. Stadium) vorhanden, wenn der stark resonirende Schall bei dieser auftritt, so entsteht er durch dieselbe acustische Potenz in beiden Fällen. Mit andern Worten: die „noch Luft" oder „auch Flüssigkeit" bei Oedem enthaltenden Bläschen fallen als Dämpfer für den Bronchienschall aus, leiten in Folge der durch Flüssigkeit hergestellten theilweisen Berührung der Membranwände die Erschütterung des Percussionsschalles bis zu den Bronchien, und diese geben den stark resonirenden Schall. Die Füllung mit „noch Luft" erreichte abwärts nicht die Solidescenz, aufwärts nicht die Exspirationsgrenze.

3) und 4) Bei Gangrän und bei Infarct kommt der stark resonirende Schall nur dann vor, wenn die ergriffenen Stellen so gross sind, dass eine Abänderung des Percussionsschalles statthaben kann. — In welchen Phasen dieser Uebel eine „Relaxation" des Gewebes statthaben soll, damit erhöhte Schwingbarkeit auftreten kann, scheint

schwer festzustellen. Aber auch unsrer Erklärungsweise stellen sich Schwierigkeiten entgegen; doch wollen wir das Folgende anführen und zusehen, welche Anhaltspunkte etwa daraus erwachsen. F. v. Niemeyer (S. 177—180, 227—229):

„Infarct: Aus den Bronchien kann das Blut leicht durch Hustenstösse, durch die Contraction der Bronehialmuskeln, endlich durch die Flimmerbewegung entfernt werden, die Alveolen dagegen werden durch kräftige Exspirationen nur zum Theil entleert“ ...; „da hämorrhagische Infarcte häufig zu Entzündungen des umgebenden Lungengewebes führen“ ....; „nur in solchen Fällen, in denen .... zu einem eollateralen Oedem .... geführt hat“ .... „Gangrän: der Sitz des circumscripten Lungenbrandes ist zumeist die Peripherie der Lunge .... nicht selten mündet ein Bronchus in den brandigen Herd“ .... „der Process ist nicht, wie der vorige, scharf begrenzt, sondern geht allmählich in das umgebende ödematöse oder hepatisirte Parenchym über.“

Für die Fälle, in denen Oedem oder Entzündung des Parenchyms zugegen, läge ein hinreichender Anhalt für unsre Auffassung vor und, wie man aus den angeführten Thatsachen ersieht, würde dieselbe für die Mehrzahl der Fälle dann, wenn bei beiden stark resonirender Schall auftritt, nicht erst mühsamer Construction bedürfen, sondern anatomische Begründung für sich beanspruchen können. Aber auch für die Fälle, in denen Oedem und Entzündung nicht vorhanden sind, entbehrt unsere Erklärung nicht der stützenden Anhaltspunkte. Einen solchen finden wir für Infarct in dem „die Alveolen werden durch kräftige Exspirationen nur zum Theil entleert“; denn hier ist offenbar das Moment des „noch Luft“ erfüllt. Für Gangrän, wenn „ein Bronchus in den brandigen Herd mündet“, liegt die Erklärung in dem nur an und für sich mög-

lichen Bronchienschall nach Art des Williams'schen Trachealtons.

5) In Bezug auf disseminirte Tuberkelinfiltration bemerken wir Folgendes [1]:

„Ein nicht gedämpfter, aber leerer und tympanitischer Percussionsschall kann bei lobulären Infiltrationen und bei Miliartuberkeln, wenn durch dieselben der Luftgehalt in der Lunge vermindert und das Gewebe derselbe relaxirt ist, vorkommen.“

Minderung des Luftgehaltes der Lunge ist aber nur so denkbar, dass sie da statthat, wo diess nur in diesem Falle statthaben kann, also in dem Parenchym, den Bläschen und den feinsten Bronchien. Von Minderung der Luft kann man aber erst dann in diesen Theilen reden, wenn dieselbe den Grad der tiefsten Exspiration abwärts überschritten hat, ohne dass wirkliche Luftleere eingetreten ist. Also sind die Bedingungen unsrer schon mehrfach angegebenen Auffassungsweise erfüllt. Es fällt ausserdem der fast überall thatsächlich erwiesene Umstand auf, dass auch hier wieder die „Relaxation“ sich mit „vermindertem Luftgehalt“ verbindet, was auf mehr als auf eine „Ehe auf Zeit“ hinweist. Man fragt sich unwillkürlich: wer ist der Hauptfactor, der verminderte Luftgehalt, dessen Existenz erwiesen, der stets nachweisbar wiederkehrt, oder die problematische „Relaxation“, die man nicht mehr findet, wenn man sie sucht? Die Antwort dürfte leicht sein, wenn man vorurtheilslos denkt.

6) Der stark resonirende Schall tritt bei reinem Emphysem jedenfalls selten auf, da z. B. Biermer [2]) bei Gelegenheit der Besprechung der Erscheinungen dieses seiner gar nicht erwähnt. (Ich selbst erinnere mich nicht, denselben gehört zu haben, was für den sogenannten

---

[1]) L. c. S. 258. Wir führen gern das weitverbreitete Lehrbuch an, um zu zeigen, in wie weite Kreise sich die „Relaxation“ unbeanstandet erstrecken konnte.

[2]) Biermer, Virchow's Handbuch. Bd. V. 2.

„Pappschachtelton“ wohl der Fall ist.) Es ist in dieser Beziehung zu bemerken, dass in solch' seltenen Fällen die Ursache in excessiver Vergrösserung von oberflächlich gelegenen Bläschen und Bläschengruppen liegen kann, so dass Schallräume („relaxirte“) existiren, die an und für sich schon die Bedingungen des stark resonirenden Schalles enthalten. Dass bei solcher excessiven Vergrösserung einzelner Bläschen oder vielmehr solcher Umwandlung vieler Bläschen in eine grosse Blase infolge Schwundes zahlreicher Alveolenwände von „Relaxation“ nur sehr uneigentlich die Rede sein kann, haben wir oben auseinandergesetzt. Es handelt sich um Verlust der Elasticität und der davon proportional abhängigen Spannung und consecutive Erweiterung durch den nachrückenden Luftdruck; denn ist es wahr, dass die Lunge eine gespannte Blase ist, so kann sie nur dann relaxirt werden, wenn dieser Spanner zu wirken aufhört (ähnlich wie etwa ein stark aufgeblasener Gummiball, der bei Entfernung des Druckes sich verkleinert). „Relaxirt“ schliesst im Begriff schon die Möglichkeit der Wiederspannungsfähigkeit in sich, was aber bei Verlust der Elasticität nicht mehr der Fall wäre.

„Die Grösse der emphysematischen Vesikeln ist sehr verschieden . . . andere haben den Umfang einer Erbse, Kirsche, Wallnuss und darüber [1].“ „Die Blasen (taubeneigrosse) können isolirt oder in Gruppen stehen.“ „Wie gross die Luftansammlung unter der Pleura sein kann, zeigt ein von Bouillaud erzählter Fall, in welchem an der Basis der linken Lunge ein Luftsack gefunden wurde, der wegen seiner Grösse auf den ersten Blick mit dem Magen verwechselt wurde.“ (L. c. S. 783.)

7) Das Vorhandensein stark resonirenden Schalles „bei Hepatisation in der nicht hepatisirten, aber emphysematösen, ödematösen oder sonstwie theilweise infiltrirten

[1]) Vergl. Wintrich, Einleitung etc. S. 16.

Lungenpartie“ erklärt sich mit Zuhilfenahme der in dem Vorausgehenden gemachten Erörterungen.

8) Pleuritis und pleuritisches Exsudat. Diese Erkrankungen geben, wenn stark resonirender Schall vorkommt, im Wesentlichen wiederum theilweise Luftleerheit des Bläschen- und Bronchiolengebietes — selbst noch über dieses hinaus — und zwar in Folge von benachbartem Oedem (Entzündung) oder wahrer Compression durch Flüssigkeit innerhalb des Pleurasackes als thatsächlichen Grund für das Auftreten jenes. Die betreffenden Verhältnisse ergeben sich aus Folgendem:

„Im Beginn der Krankheit Symptome von Lungenödem.“ „An den Stellen, an welchen das auf einen kleineren Raum angewiesene und desshalb retrahirte oder noch lufthaltige Lungenparenchym der Brustwand anliegt, ist der Percussionsschall leer und tympanitisch.“ (F. v. Niemeyer, I. S. 295.) „Die Lunge selbst wird durch den Erguss in einem seiner Menge nach entsprechenden Grade zusammengedrückt . . . . auf den vierten bis achten Theil ihres Normalvolumens comprimirt.“ (S. 284.) „Ein dem tympanitischen sich nähernder oder deutlich tympanitischer Schall alldort. . . ., wo die verkleinerte, doch nicht ganz luftleere Lunge der Brustwand anliegt, oder doch nur durch eine dünne Exsudatlage von ihr getrennt ist [1].“ „Die Lunge gibt, wenn sie auf ein kleineres Volumen sich zusammengezogen hat oder comprimirt wurde, aber dabei noch Luft enthält — zuweilen einen deutlich tympanitischen — und nicht selten lauteren Schall, als die normale ausgedehnte Lunge.“ (Weil die normale Bläschendämpfung weggefallen!)

---

[1]) Seitz-Zamminer, S. 213. Weiter findet sich dort die Stelle: „Im speciellen Falle tritt derselbe um so leichter und vollständiger auf, je grösser die Biegsamkeit der Thoraxwand und je geringer der individuelle Elasticitätsgrad der Lunge ist.“ Wie man den letzteren feststellt, ist nicht angegeben und möchte auch im Leben nicht gut möglich sein.

„Percutirt man also auf eine biegsame Stelle des Thorax, an welcher ein Exsudat anliegt, so gibt diese Stelle einen tympanitischen Schall, wenn die hinter dem Exsudate gelegene Lungenpartie durch die Verkleinerung *nicht luftleer* geworden ist.“ „Je mehr Luft und je weniger feste und flüssige Bestandtheile eine Lungenpartie im ausgedehnten Zustande enthält, je grösser dabei ihr Contractionsvermögen ist, auf ein desto kleineres Volumen muss sie reducirt werden, um einen tympanitischen Schall zu geben.“ (Weil es um so schwerer hält, resp. um so länger dauert und um so mehr Kraft erfordert, eine sehr lufthaltige Lunge unter die Grenze der tiefsten Exspiration herabzudrücken oder vielmehr, weil ihr früheres Volumen im Verhältniss zu dem, das nöthig ist, um das letztere zu erreichen, sehr verkleinert werden muss); „wogegen bei einem serös oder wie immer infiltrirten und der Contractilität beraubten Lungenparenchym eine dünnere Exsudatschicht schon hinreicht, um im Percussionsschalle die besprochene Veränderung hervorzubringen.“ (Weil hier ein nur geringer Druck auf das Parenchym hinreicht, die Bläschen akustisch ausfallen zu machen, ihre ursprünglich „dämpfende“ Wirkung für den Bronchienschall zu beseitigen, die Bläschen unter die tiefste Exspiration hinab von Luft zu entleeren.) „Während der Percussionsschall in dem untern Theile des Thorax völlig dumpf wird, kann er in der oberen Brusthälfte der kranken Seite völlig tympanitisch erscheinen, und diess geschieht in dem Falle, wenn das Exsudat bloss *den unteren Lungentheil vollständig luftleer gemacht, den oberen aber nur etwas comprimirt hat* [1].“ (In der Anmerkung hierzu wird noch weiter ausdrücklich erklärt, dass die Lunge *noch Luft* enthalten könne, ohne dass man die *Williams*'sche Erklärungsweise acceptiren müsse, „dass der Percussionsschall unter der Cla-

[1]) *Skoda*, Abhandlung etc. S. 300—303.

vicula nur in den Fällen tympanitisch werde, wo die Infiltration oder Compression des oberen Lungenlappens vollständig sei." Die ganze Erläuterung spricht, wie ich glaube, sehr gut für meine Erklärung [1])! „.... oder aber die Flüssigkeit reicht fast oder ganz bis an die oberste Thoraxspitze, comprimirt die Lunge theilweise an ihre grösseren Bronchien und die Trachea, ist aber nicht so mächtig, ... um die plessimetrische Erschütterung der in diesen grösseren Bronchien und der Trachea umschlossenen Luftsäule ... unmöglich zu machen, dann .... mässig gedämpften tympanitischen Schall [2])." (Hier ist die Entstehung des tympanitischen Schalles in den Bronchien bei Umlagerung mit verkleinerter Lunge zugegeben [3]).

Aus den soeben gelieferten Auszügen, die sich um ein Beträchtliches aus andern Werken unschwer vermehren liessen, geht wohl zur Genüge hervor, dass bei dem Auftreten des stark resonirenden Schalles bei Pleuritis und pleuritischen Exsudaten das „noch Luft", die Einhaltung der Füllungsgrenze zwischen tiefster Exspiration und vollständiger Luftleere der Bläschen, eine entscheidende Rolle spielt. Es bleibt demnach für die mechanische,

---

[1]) Uebrigens möchte ich mich gegen die Unterstellung der Einseitigkeit verwahren, als wollte ich nicht zugeben, dass der Williams'sche Trachealton nicht auch bei vollständig luftleerem Parenchym vorkomme.

[2]) Wintrich, Virchow's Pathologie Bd. V. 1. S. 252—253.

[3]) Wenn Wintrich S. 237 sagt: „So lange die Lunge vor dem Exsudate vermöge ihrer Contractionskraft sich zurückziehen kann, ohne ihre Gleichgewichtspunkte erreicht zu haben, bleibt sie lufthaltig," so ist solch selbstthätiges Zurückziehen vor dem sie doch seither immer in Schranken haltenden Luftdrucke (von ihrer inneren Fläche aus) schwer zu deuten. Es könnte ja dann nach Belieben, so zu sagen, der Lunge bald der Luftdruck die Membran gespannt erhalten, bald diese jenen. Die Sache verhält sich so, dass die Lunge a tergo zusammengedrückt wird, ohne selbstthätig „vermöge ihrer Contractionskraft" sich zurückziehen zu können.

i. e. acustische Erklärung in den obigen Fällen wieder der Ausfall der normalen Bläschenfüllung in ihrer Eigenschaft als Verunreiniger, Verdunkler des Bronchienschalles, somit Inslebentreten des letzteren bestehen, und zwar auf so lange, als nicht durch gänzlichen Verschluss der Bläschen die Bedingungen für fehlende Resonanz des Schalles gegeben sind. Eine Ausnahme macht in letzter Beziehung das Auftreten des nicht resonirenden Schalles in der vorderen oberen Brustgegend bei derart comprimirter Lunge, dass alle Luft entfernt ist. Hier tritt directe Fortpflanzung der Percussionserschütterung auf die grössten Bronchien und die Trachea mit ihren guten Resonanzbedingungen zur Erklärung ein, besonders bei nicht allzudicker Exsudatlage, die ja nach oben in der Regel weniger mächtig sich gestaltet, als in den untern Partien des thoracischen Raumes, will man nicht ganz der zuletzt angeführten Auseinandersetzung Skoda's folgen.

9) Das Auftreten des stark resonirenden Schalles bei bedeutenden Pericardialexsudaten lässt sich auf dieselbe Weise, wie bei den pleuritischen Exsudaten erklären, da die Wirkung beider auf die Lunge dieselbe und nur der Ausgangspunkt dieser ein verschiedener ist. Dass eben bei jenen Fällen nur von Compression gesprochen und die „Relaxation" diessmal nicht zu Hilfe gezogen wird, enthält wohl das Zugeständniss, dass man wenigstens hier die „Relaxation" als Erklärungsgrund entbehren könne; nur lässt sich nicht wohl einsehen, warum sie gerade hier nicht nothwendig, da doch die Verhältnisse in Bezug auf die Lunge die gleichen sind [1]), wie

---

[1]) Doch mag manchmal als Erklärung des stark resonirenden Schalles eine anatomische Configuration dienen, wie sie bei der sogenannten schwimmenden Lunge vorhanden ist. Dahin gehört der Fall von Graves (Friedreich, Herzkrankheiten S. 113), in dem die Lunge bei pericardialem Exsudate in Form einer Blase die Supraclaviculargrube ausfüllte.

bei Pleura-Exsudat, bei welchem sie allgemein zur Erklärung des stark resonirenden Schalles citirt wird.

Mit Bezug auf die Gegenwart des stark resonirenden Schalles bei Asthma nervosum kann man, wie bei Emphysem, das Auftreten erweiterter Bläschen, die tympanitische Schallräume darstellen können, besonders wenn sie der Oberfläche der Lunge nahe sind, als Erklärungsgrund geltend machen, keinesfalls aber von „Relaxation" reden, da eine Vergrösserung der Bläschen nicht als Relaxation, sondern als Vernichtung der elastischen Wirkung betrachtet werden muss. Die anatomische Thatsache der bedeutenden Vergrösserung resp. Aufblähung der Lunge, wie sie von Biermer[1]) angegeben wird, spräche für obige Erklärung, und beruhte diese dann auf greifbarerer Grundlage, als solche die Annahme der Relaxation darböte. Die letztere leidet dazu an dem logisch sehr ins Gewicht fallenden, ja entscheidenden Uebelstande, dass man mittelst derselben Alles oder Nichts erklären kann.

Recapitulire ich kurz der bessern Uebersicht wegen den Hauptinhalt der vorausgehenden Darlegung, so lauten die Sätze:

1) Die Annahme der „Relaxation" zur Erklärung des stark resonirenden Schalles in Brustkrankheiten bei intacter Brust- und Lungenwand erregt schon der unsicheren Begriffsbestimmung wegen Bedenken;
2) es fehlt der Nachweis intra vitam und der pathologisch-anatomische Nachweis für das Vorhandensein derselben bei solchen Krankheiten, in denen sie als existirend angenommen wird;
3) ein rein dynamischer Vorgang bei der Relaxation ohne mechanische Folgen, wie diess bei einzelnen Krankheiten sein soll, ist also völlig hypothetisch; die zahlreich zu Gebote stehenden

[1]) Vortrag No. 12 der Volkmann'schen Sammlung S. 44.

4) pathologisch-anatomischen Thatsachen sprechen für eine rein mechanische Deutung der Sache;
5) dieser zufolge fallen bei den „Relaxationszuständen“ die normal gefüllten Bläschen, d. h. es fällt ihre dämpfende Wirkung auf den Bronchienschall aus;
6) die Bläschen resp. Bronchiolen sind dabei nur theilweise luftleer. Die Grenze dieser Luftleerheit liegt zwischen tiefster Exspiration und gänzlicher Luftleere der Lungensubstanz;
7) diese Entleerung geschieht durch Exsudat in die Bläschen; durch Compression, die a latere oder a tergo auf diese wirkt etc.;
8) der stark resonirende Schall muss in einzelnen Fällen auch auf excessive Vergrösserung der Bläschen zurückgeführt werden (Emphysem), in welchem Falle „Relaxation“ ebenfalls fehlt, dagegen Verlust der normalen Elasticität eingetreten ist, wesshalb sich auch die Lunge nach Eröffnung des Thorax nicht verkleinert;
9) die Thatsache des Ausfalls der acustischen Wirkung der normal gefüllten Bläschen lässt die Existenz des stark resonirenden Schalles in den Krankheitszuständen erklären, bei welchen seither „Relaxation“ angenommen wurde.

Antikritisches über den im geschlossenen Brustraum entstandenen, auf „Relaxation“ zurückgeführten starkresonirenden Schall und Verwandtes.

Assistenzarzt der Klinik zu Jena, H. Ottomar Rosenbach, unterzog die vorhergehenden Auseinandersetzungen im deutschen Archiv für klinische Medicin (Bd. XVIII. S. 68 ff.), wie in dessen Arbeit ausdrücklich angegeben wird, seiner Betrachtung und Kritik erst, als er bereits, ohne jene gekannt zu haben, eine Theorie für den Percussionsschall der Brust veröffentlicht hatte, die „kaum entstanden, schon abgethan gewesen wäre“, wie er selbst S. 68 zugibt, wenn meine Darlegungen richtig gewesen wären, resp. seien. Herr Rosenbach war also offenbar gegen meine Auffassung, sofern sie von der seinen abwich, von vornherein eingenommen, voreingenommen für die seine, was zu entschuldigen ist, aber sicher nicht den besten Standpunkt zur Prüfung der Anschauungen eines Andern liefert. Daraus ist auch ferner die doch wohl etwas mehr, als in diesem Falle sachlich berechtigt sein dürfte, souveräne Sprache zu erklären, die da lautet, wie folgt: „Vor allem muss zurückgewiesen werden“ (S. 69); „Es ist nicht richtig, wie Baas meint“ (S. 72); „Es ist durchaus nicht, wie Baas anzunehmen scheint“ (S. 79); „der Hauptfehler in Baas’ Deductionen“ (S. 80) — es ist auch etwas Induction dabei! —; „die functionellen Störungen, die Baas ableugnet, sind durchaus nicht“ etc. (S. 80); „So ist der Widerspruch, dessen Lösung Baas vergebens gesucht, befriedigend gelöst“ (S. 81); „Gegen eine Annahme von Baas muss ich Verwahrung einlegen“ (S. 81); „die theoretischen Gründe von Baas, die manche physikalische Unrichtigkeiten enthalten“ (S. 82) u. s. w. u. s. w. Ausserdem werden in sechs Schlusssentenzen nochmals

alle meine Fehler recapitulirt in folgenden Sätzen: Falsch ist darnach: „1) das Leugnen der Relaxation. 2) Die nicht genügende Berücksichtigung der Lungenelasticität als wirksamster Factor. 3) Die oftmalige Verwechslung zwischen Spannungs- und Elasticitätszuständen (Anm.: nur richtig S. 178: „Relaxirt“ schliesst im Begriffe etc.). 4) Die schalldämpfende Wirkung der Alveolen (ohne Berücksichtigung der allein massgebenden Spannungsverhältnisse). 5) Die Verlegung des Lungenschalls in die Bronchien. 6) Ist ganz unhaltbar und überaus gezwungen die über Schallleitung und Schallresonanz vorgebrachte Erklärung, da sie mit den Gesetzen der Schallleitung durch verschiedene Medien im striktesten Widerspruch steht“ (S. 85). Wer so kategorisch in Allem verurtheilt, darf offenbar selbst gar keine Verstösse gegen Logik und Physik begehen: wie weit das in der gegnerischen Arbeit der That, nicht den Worten nach, der Fall ist, soll das Folgende zeigen.

Nach den angeführten Sätzen würde, wie ersichtlich, nicht bloss Einzelnes von dem, was ich gesagt, als irrig zu bezeichnen sein, was ja leicht als möglich zugegeben werden könnte, da Irren bekanntlich menschlich ist, sondern geradezu nicht eine einzige völlig richtige physikalische, acustische etc. Begriffsbildung und Begriffsverwerthung meiner Arbeit zugesprochen werden können —, wenn jene ebenso bewiesen wären, wie sie sicher vorgetragen werden.

Weil nun die Sache — literarische Streitereien als solche üben keinen Reiz auf mich — principiell wichtig und dabei schwieriger ist, als man nach der sehr bequemen, von H. Rosenbach in allen Stücken einfach (wir wollen sagen) als unumstösslich richtig, „als in der Wissenschaft feststehend“, wie es an einem Orte lautet — auch vorher seiner Theorie zu Grunde gelegten Relaxationsschablone sich zu denken gewöhnt hat, dann weil manche Grundbegriffe noch unerledigt, ja zum Theil

unerörtert sind, mögen die folgenden Bemerkungen gestattet sein! Gleich von vorn herein muss ich aber leider gestehen, dass ich alles, was mein Gegner vorträgt, verstanden zu haben nicht beanspruchen kann [1]).

Zu Anfang (S. 69) wird einleitend die von mir gebrauchte Bezeichnung „starkresonirender Schall“, die der Phonometrie entnommen ist, welche „weit hinter der Percussion zurückgedrängt“ stehen müsse, weil sie Qualitäten, wie „hell, hoch, tief“, nicht angebe, als „nicht bezeichnend und prägnant“ genug — „zurückgewiesen“.

Den Werth der Phonometrie endgiltig festzustellen, muss ich nun freilich zum grössten Theil Andern überlassen, welche andauernde Untersuchungen, und zwar ohne vorgefasste Meinung für die Percussion, mit jener angestellt haben, vorerst also noch etwaigen zukünftigen und gründlicheren Prüfungen nach der praktischen und der theoretischen Seite hin, um so mehr, als auch der genannte Verurtheiler sie seinem Ausspruche eben nicht zu Grunde gelegt zu haben dadurch zugesteht, dass er nicht einmal mit einer Silbe solcher erwähnt, sondern einfach ex cathedra gleich möglichst kurz „zurückweist“ in Vorwegnahme des Tons, in dem leider auch zu uns lauschenden Schülern seiner Zeit bisweilen gesprochen ward, ohne dass wir dadurch klüger geworden wären.

Als praktisches Verfahren betrachte ich die Phonometrie bis jetzt selbst noch als ein verhältnissmässig wenig vortheilhaftes, das manches, was uns heute als wünschenswerth oder unumgänglich nöthig bei Gehör-

---

[1]) Insofern das auch Andern widerfahren ist, fällt wohl dieser Fehler nicht mir zur Last. H. Dr. Paul Niemeyer sagt nämlich (s. dessen „Ueber die acustischen Zeichen der Pneumonie etc. Stuttgart. Ferd. Enke. 1876), dass H. Rosenbach auch ihm, „sogar trotz eindringlichen Lesens vielfach unverständlich geblieben.“ Ein geordneter und logisch consequenter Gedankengang mit Masshalten im Wort erleichtert immer das Verständniss mehr, als das Gegentheil. Ueber Unklarheit des Hrn. R. klagt auch H. Emil Rollet (s. D. A. f. kl. M. Bd. XIX. S. 297).

Untersuchungen der Organe erscheint, nicht liefert; doch halte ich dieselbe, wie ich sie von vornherein auffasste, immerhin für befähigt, in den wichtigsten Fällen die Percussion zu controliren resp. zu ersetzen, wenn sie auch zeitraubender ist. Möglicherweise hat aber auch Herr C. Gerhardt Recht (s. 3. Aufl. seines Lehrbuches der Auscultation und Percussion bei Phonometrie), wenn er sagt, dass der Phonometrie, weil sie einen Ton, eine mathematisch bestimmbare Grösse verwende, statt eines unbestimmten Geräusches, wie diess die Percussion benutzt, „eine grosse Zukunft" bevorstehe, was mir, vielleicht unbescheidener Weise, desshalb annehmbarer scheint, als das obige, einestheils, weil ich dem Morgagni'schen ponderandum zustimme und dann, weil das Verfahren mir denn doch wenigstens entwicklungsfähig und desshalb in den Händen Anderer etwas Brauchbares noch werden zu können scheint [1]); auch der Leser wird ohnediess beim Nebeneinanderhalten beider Urtheile, wie ich glaube, abwägend zu Werke gehen.

Als theoretische Handhabe für die Erklärung der bei der Krankenuntersuchung gemachten Gehörwahrnehmungen, deren Gesammtheit man gewöhnlich unter dem merkwürdigen Namen „physikalische" Diagnostik zusammenfasst, halte ich die Stimmgabeluntersuchung jetzt schon für principiell wichtig, wenn sie auch einige heute noch (also zu einer Zeit, in der wir durchaus noch nicht frei sind von dem enthusiastischen, fast einseitigen

---

[1]) Ohne irgend zu vergleichen, erinnere ich hier an die lehrreiche Geschichte der Percussion. Vergl. Leopold Auenbrugger etc. von Prof. Dr. Clar. Gratz, 1867, kürzer in meinem „Grundriss der Geschichte der Medicin und des heilenden Standes", Stuttgart, F. Enke, 1876. Aus historischen Gründen muss man stets ein gewisses Misstrauen in die Urtheile setzen, welche etwas dem Erfahrungsgebiete angehöriges Neues rasch als unhaltbar u. dgl. bezeichnen. Geschichte wird leider heute nicht genug studirt, so dass man freilich nicht zu streng über solche Aussprüche richten darf.

Cultus physikalisch-diagnostischer Dinge[1]) wichtig erscheinende Schallqualitäten nicht angeben sollte. Manche der letzteren, die in Lehrbüchern noch aufgeführt werden, sind in der That praktisch untergeordnet, da sie nur der diagnostischen Finesse (Wintrich) dienen, welche ja doch von selbst in der Privatpraxis ganz in Hintergrund tritt, weil sich die Kranken hier nicht mehr als „Material" behandeln lassen — und zwar mit Recht —; dann trifft sie zum Theil auch noch der Vorwurf, dass sie bloss empirisch und ungenau formulirt, nicht acustisch definirbar sind. Erkennt man aber einmal nur die acustisch definirbaren Qualitäten als wissenschaftlich berechtigte an und baut man nicht mehr auf schwankende Bezeichnungen nach subjectiven Auffassungen, die bei Jedem anders ausfallen müssen, physikalisch-diagnostische Fundamente, dann wird die physikalische Diagnostik viel einfacher und die zahllosen Discussionen müssen dann aufhören. Kann man doch dreist behaupten, dass in keinem Zweige der Medicin, der in unserem Jahrhundert besonders gepflegt wurde, so viel Subjectives aufgetaucht ist, wie in der physikalischen Diagnostik, weil sich jeder Anfänger sofort nach bestandenem Examen damit einführte und, wo möglich, irgend eine neue Theorie für das Ganze auf „eigene Experimente, eigene Beobachtungen" und wie die Schlagwörter alle hiessen, gründete,

---

[1]) Wahrhaft bedeutend lautet (s. Wiener medicinische Presse 1876 Nr. 47 v. 19. Nov.) Folgendes: „Hofrath Prof. Skoda hält es für leicht möglich, dass Jemand mit seinem Tastsinne es so weit bringen kann, dass er durch denselben mehr erkennt, als durch die Schallwahrnehmungen. . Er macht ferner darauf aufmerksam, dass es sehr wünschenswerth wäre, auch die Tastempfindungen zu studiren, welche Schallerscheinungen begleiten, die nicht durch die Percussion hervorgerufen werden, so z. B. die den Herzstoss begleitenden, die an den Arterien, bei Rasselgeräuschen bemerkbaren. Es sei wohl bekannt, dass diese Tastempfindungen existiren, aber es könne nichts darüber gelehrt werden. weil sie noch nicht studirt seien."

so dass schon vor langen Jahren H. Skoda sagte, er würde sich selber bedauern, wenn er Alles, was der Art über physikalische Diagnostik geschrieben worden, habe lesen müssen.

Doch schweifen wir nicht ab!

Die Qualität „laut“ gibt die Phonometrie [1]) an. Im empirisch-musikalischen Sprachgebrauche, der bekanntlich sehr mit Synonymen und Halbsynonymen gesegnet ist, die auch auf die physikalische Diagnostik vielfach übertragen wurden und viel Verwechslungen, Worterklärungen u. s. w. brachten, bezeichnet man einen Ton als „laut“, wenn er weithin und deutlich gehört wird, während man in der Acustik statt dessen häufiger „stark“ setzt: ein lauter Ton macht einen starken Gehörseindruck und beruht ursächlich bekanntlich auf Schall-(Ton-)wellen von grosser Amplitüde. Ein und derselbe Ton kann „stark“ und „schwach“ sein — also auch der Ton der Gabel sammt seiner gegebenen Resonanz —, je nach der Stärke des Anschlages, der daraus resultirenden Weite der Gabelschwingungen und der wieder davon abhängigen Luftwellenamplitüde. Da nun „laut“ (zufolge einer Klammernebeneinanderstellung der R.'schen Arbeit auf S. 88) offenbar gleich „hell“, also mit dieser Qualität identisch ist, so gibt die Gabel selbst diese letztere, welche Herr Rosenbach ihr abspricht, zufolge seiner eigenen Auffassungsweise. Die Gabel befindet sich also hier nicht im Nachtheil dem Hammer und Plessimeter gegenüber. Sollte „hell“ aber etwas ganz Besonderes sein, eine eigene Qualität für sich, so gibt die Gabel dieselbe so wenig, wie der Hammer. Diese Qualität leidet an einem Fundamentalfehler: nirgends findet man eine auch

[1]) Die Unvollkommenheit des phonometrischen Instrumentalapparates lässt leider die einzelnen Abstufungen nicht so deutlich hervortreten, dass auch der Ungeübte sie sofort und ohne weitere Mühe wahrnehmen könnte. Hoffentlich gelingt es, demnächst die entgegenstehenden technischen Schwierigkeiten zu überwinden.

nur halbwegs gleichbleibende, geschweige denn acustische Definition dieser Qualität, wie eine derartige doch für „stark, hoch, tief" in jedem Lehrbuche der Acustik und in manchem der physikalischen Diagnostik sich findet; ja nicht einmal die Beschreibung dessen, was „hell" sein soll, vielmehr die dafür gebräuchliche Exemplification ist deutlich, unzweideutig klar. Bei keinem der mir zugänglichen Schriftsteller wenigstens fand ich sie vollständig der bei andern geläufigen gleich. Dieser grossen Unsicherheit wegen hat offenbar auch Seitz, dem ein zuverlässiger, anerkannt bedeutender Acustiker, der leider zu früh verstorbene Zamminer, bekanntlich zur Seite stand, diese Schallrubrik ganz und gar in seiner Reihenbildung fallen lassen — ein bedeutsames Zeichen für resp. gegen das „hell" als besondere Qualität, wenn auch der Erstere hie und da noch die Bezeichnung „hell" im Sinne „besserer Schwingbarkeit"[1]) — eine an sich unsichere Sache, wie alle relativen Auffassungen — gebraucht.

Die Qualität „tief" — also auch „hoch" — soll, wie ganz bestimmt, obwohl ich das nirgends gesagt und ausdrücklich angegeben habe, angenommen wird, meine Bezeichnung „starkresonirend" auch einschliessen. (Ich hatte sogar in meinem Aufsatze über Phonometrie — irrthümlich — deutlich gesagt, dass die Gabel „hoch" und „tief" nicht angebe.) Jene Annahme ist also ein irriges Fundament für eine „Zurückweisung". Es war aber wohl ein Mangel, dass ich das in dem Aufsatze über starkresonirenden Schall in der geschlossenen Brust,

---

[1]) „Hell" gilt gewöhnlich für einen Klang, z. B. heller Silberklang; auch „hoch" ist in der Regel damit einbegriffen, z. B. heller, hoher Glasklang. Die einzelnen Klangarten acustisch abzugrenzen, ist, so viel wir wissen, noch nicht gelungen. Wir wissen nur, aus was Klänge zusammengesetzt sind. Soll „hell" „hoch und stark" sein, so kann man beides durch die Gabel feststellen, wie wir sehen werden.

etwa als Anmerkung zum Titel, nicht wieder gesagt habe; doch schien mir damals bei Besprechung der „Relaxation“ als einer Ursache des starkresonirenden Schalls — diesen selbst, vielmehr die Besonderheiten desselben wollte ich ja gar nicht abhandeln — kein logischer Zwang dazu vorhanden zu sein, und zudem hielt ich es sogar für selbstverständlich, dass „starkresonirend“ bei einigem Nachdenken nicht ohne Weiteres auch als „hochtympanitisch“ aufgefasst werden könne. Die Qualität „hoch“ und „tief“ gibt die Phonometric, wenn man nur eine Gabel verwendet, allerdings nicht an. Diess wäre ein Nachtheil, wenn er nicht beseitigt werden könnte.

„Tief“ und „hoch“ hängen bekanntlich von der Anzahl der Schallwellen ab, die sich in der Zeiteinheit folgen, und die Stärke eines Schalls von der Amplitüde derselben. Beide Qualitäten können also zusammen vorkommen und kommen auch wirklich so vor: ein starker (Schall) Ton kann hoch oder tief sein; mit der Gabel ist man dem entsprechend im Stande, einestheils die Stärke der Resonanz [1]) festzustellen, aber auch andererseits die Höhe des Tones, auf welche eine Stelle am besten resonirt. Man muss dann freilich mit hohen und tiefen Gabeln nacheinander untersuchen, um herauszufinden, ob eine Stelle auf einen hohen oder einen tiefen Ton am stärksten resonirt: resonirt eine Stelle bei Verwendung eines hohen Tons stärker, als bei Verwendung eines tiefen, so haben wir starke Resonanz eines hohen Tones, also die Angabe der Qualität „hoch“ (freilich auf eine viel umständlichere Weise, wie bei der Percussion)

---

[1]) Resonanz ist eine sehr allgemeine und sehr einfache, auch am Körper überall, wo lufthaltige Hohlräume identisch mit einem erregten Schalle mitschwingen können, vorkommende Verstärkungsart eines Tons oder Schalls. Vergl. Tyndall-Helmholz, Külp, Müller u. A., auch Vierordt: Grundriss der Physiologie des Menschen 4. Aufl. S. 326.

neben oder bei „stark“ und „laut“, so dass der Mangel, welcher der Phonometrie anhaftet, kein absoluter, sondern nur ein relativer ist. Es steht die Phonometrie bloss, was die zu verwendende Zeit betrifft, hinter der Percussion zurück, wie ich immer zugegeben habe.

So viel, um die der Phonometrie nur so beiläufig zutheilgewordene Verurtheilung nicht „zurückzuweisen“, sondern so viel möglich mit Gründen der Acustik und der Praxis zu widerlegen. Ich selbst habe mir noch kein endgiltiges Urtheil über den Werth, vielmehr die Tragweite der Phonometrie in praktischer Beziehung bilden können, da zu wenig Prüfungen seitens Anderer vorliegen, wesshalb ich Jeden beneide, der ein solches mit nur wenigen Strichen fertig zu liefern im Stande ist.

Einige Uebersetzungen meiner für die Percussion aus Gründen der acustischen Ueberzeugung, die ich mir, auf die Phonometrie gestützt, gebildet habe, vorgeschlagenen Nomenclatur in die geläufige mögen hier folgen. Ich bin zwar weit entfernt zu glauben, dass dieselbe vorerst angenommen wird und wäre es auch nur, weil sie von dem Gewichte eines Catheders, der heutzutage, wie immer, an sich schon eine autoritative Bedeutung vielfach gibt, nicht gestützt wird, besonders nicht in Kreisen noch unselbstständiger, aber strebsamer Jünger; doch kann sie möglicherweise immerhin wenigstens den Keim zu Besserem liefern, als die seither giltige, vielfach schwankende und nach empirisch-musikalischen Kategorien gebildete.

Zeigt starkresonirender („tympanitischer“) Schall zugleich die Qualität „hoch“ und „tief“, so muss man, — jede Verwirrung selbst bei zu solcher etwa Geneigten wird dann verhütet werden — einen Zusatz beifügen, wie: hoher, tiefer, starkresonirender Schall. Diess ergibt sich für nicht bloss Lesende, sondern auch Selbstdenkende, ohne Weiteres und ist doch gerade so gut bei „tympanitisch“ nöthig: musste man doch auch anfänglich sagen:

hoher, tiefer tympanitischer Schall, ohne dass es auf die Dauer desshalb Verwirrung gab. Es ist hier sogar nicht einmal ein Wort mehr nothwendig und man kann überhaupt viele Bezeichnungen ebenso kurz geben. Gedämpft tympanitischer Schall ist z. B. = gedämpfter starkresonirender Schall; hoher, lauter und wenig tympanitischer Schall = hoher starkresonirender (laut = stark), dem schwachresonirenden naher Schall.

Schwachresonirender Schall bezeichnet dasselbe, wie nichttympanitischer Schall. Die letztere Ausdrucksweise resp. definirende Bezeichnung nennt Wintrich, den ja auch Herr Rosenbach für einen so verdienten Forscher hält, bekanntlich geradezu unwissenschaftlich und macht sich sogar darüber lustig. Einige Silben selbst mehr, als seither nöthig, sprechen oder schreiben zu müssen, dürfte dem gegenüber nicht zu verwerfen sein, falls wir nur eine Schallbezeichnung gewinnen, die auf acustischer Grundlage ruht und ohne Weiterung klar ist. Wir hätten davon auch den Vortheil zu erhoffen, dass uns die Physiker, mit denen wir uns über acustische Dinge auseinanderzusetzen haben, sofort verständen; denn, was schwach- oder starkresonirender Schall ist, wissen auch sie sofort. Man rede ihnen aber von tympanitischem oder gar von nichttympanitischem Schall! Sie sehen Einen ganz verblüfft an, wie ich mehrfach die Erfahrung gemacht habe.

Da wir soeben von „resonirend“ sprachen, lässt sich wohl am logischsten hier eine freilich erst am Schlusse des besagten Elaborates gemachte Bemerkung über „unhaltbare und gezwungene“ (S. 85) Auffassung von Resonanz besprechen.

Meine Auffassung des Brustschalles — auch der Schallerscheinungen über dem Unterleibe — als Resonanzschalle, d. h. als dem Gebiete dieser zufallende Gehörwahrnehmung ist durchaus nichts Neues, wie mein Kritiker offenbar annimmt; ganz das Gegentheil — sie ist

eine Rückkehr zum Alten; fasste doch schon der erste Schriftsteller über Percussion ihn nicht anders auf! Auenbrugger, dessen Buch freilich nicht sehr gekannt ist, resp. nicht mehr studirt wird, sagt nämlich: „Consistit illud (sc. signum novum a me inventum) in percussione humani thoracis, ex cujus sonituum resonantia varia, de interna constitutione cavi hujus judicium fertur“ [1]. Die resonantia sonituum in percussione Auenbruggers rechtfertigt vielleicht ein wenig die Annahme von Resonanz als Grund des Percussionsschalls über lufthaltigen Organen überhaupt.

Bis in die vierziger Jahre unseres Jahrhunderts blieb diese Auffassung nahezu bei allen Schriftstellern bestehen, worauf die Resonanz nahezu ganz verschwand, wenigstens in Deutschland ganz in Hintergrund trat und durch den Tympanismus und Nichttympanismus ersetzt ward. Dieser musste sich nun seine eigene Acustik schaffen, was bei Benutzung resp. Beibehaltung der (Auenbrugger'schen) Resonanz und deren Abstufungen jedenfalls nicht in dem Masse nöthig gewesen wäre und unzählige Erörterungen erspart hätte. Dessgleichen wäre dem grossen, noch nicht durch allerlei Künsteleien voreingenommenen, feinhörigen und in der Musik, damals noch (vor Chladni, dem Begründer der Acustik) der einzigen Schule der Acustik, tüchtig gebildeten Auenbrugger historische Gerechtigkeit widerfahren.

Was nun die Erklärung des Begrifflichen der Resonanz betrifft, so habe ich sie oben bereits nach den Lehren der Physiker resp. Acustiker und zwar nach dem weitesten Sinne derselben, weil nur dieser überhaupt in der physikalischen Diagnostik zugelassen werden kann,

---

[1]) S. Leopoldi Auenbruggeri, medicinae doctoris in caesareo — regio nosocomio nationum hispanico medici ordinarii: Inventum novum ex percussione thoracis humani, ut signo abstrusos interni pectoris morbos detegendi. Vindobonae MDCCLXI ed. Prof. Clar. Gratz 1867.

hinlänglich angegeben. Möglich zwar, dass ich theilweise missverstanden hätte; doch habe ich die feste Ueberzeugung vom Gegentheil (auch in Bezug z. B. auf die Bronchienresonanz) solange, bis mir jenes mit klaren Gründen bewiesen, nicht einfach vordocirt [1]) worden ist. — Die Resonanzverstärkung erfährt, sowohl der sog. „tympanitische", wie der „nichttympanitische" Schall der Brust, jener mehr, dieser weniger. Warum sollte also gerade „eigentlich resonirend" — was ist denn der Gegensatz: uneigentlich resonirend? — dann gesetzt werden, wenn es sich um „tief, laut und nichttympanitisch" handelt? Resonanz ist Schallverstärkung. Wie käme also

---

[1]) S. 84 lautet eine Belehrung folgendermassen: „Ausserdem sollte Baas bedenken, dass der Schall der Leichenlunge stärker tympanitisch und lauter ist, als er je bei einer retrahirten Lunge sich findet, während gerade das Umgekehrte nach Baas' Theorie der Fall sein müsste." Das letztere „müsste" ist wieder ganz Missverständniss, da ja nach meiner Erklärung der Schall um so stärker resonirend, „tympanitisch" wird, je mehr die Bronchien zur Wirkung kommen können, was bei der normalen herausgenommenen Lunge natürlich mehr der Fall ist, als es bei der im geschlossenen Thorax retrahirten Lunge statthaben könnte. „Ausserdem nimmt Baas an, dass die noch theilweise mit Luft gefüllten Alveolen als Resonatoren" (S. 180) — gerade das Gegentheil ist der Fall — „gleichsam die Schwingungen der Bronchienluft verstärken", eine mir aufoctroyirte „Annahme, die gleichfalls auf schwachen Füssen steht" etc. Wo ich die Alveolen als Resonatoren in Anspruch genommen, weiss ich nicht; ich habe nur die Bronchien als Resonanzräume angesprochen und habe ausdrücklich unter Berufung auf den sonst überall geachteten Acustiker Zamminer gesagt, dass durch die vermehrten Berührungspunkte der Substanz eine bessere Schallübertragung und -Rückkehr stattfinde, woher die Bronchien bessere Resonanz geben könnten: „es sind die vollständig luftgefüllten Bläschen in ihrer Eigenschaft als Schallhemmnisse ausgefallen ..., es ermöglichen die nicht ganz exsudaterfüllten Bläschen die Uebertragung der Schallerschütterung auf diese (sc. die Bronchien), so dass deren schallreflectirende grosse Höhlungen zu Schallverstärkern ... werden" etc. Ich glaube, das war deutlich genug, um mich nicht missverstehen zu müssen, es sei denn, dass man wollte.

diese „eigentlich“ zu so ganz specieller Verwendung nur bei „tief, laut und nichttympanitisch“? Kann nicht auch jeder Schall, z. B. der hohe, schwache und tympanitische, der also das gerade Gegentheil ist, resonirend sein, vielmehr muss dieser es nicht sein? Ich habe vergebens nach einem zwingenden logischen oder physikalischen Grund für obiges Postulat gesucht; es beruht dasselbe wohl auf einer unsicheren oder unklaren Auffassung dessen, was eigentlich unter resonirendem, d. h. durch Resonanz verstärktem Ton, Schall überhaupt, in specie Brustschall verstanden werden muss. Wer Andere über Acustik belehren will, sollte doch sich darüber sicherer belehrt haben. Man glaubt nicht auf's Wort in der Acustik, sondern will eben Gründe, hier dafür, warum denn etwa alle andern Schalle sollen nicht resonirend, sondern „eigentlich“ gerade der tiefe, laute und nichttympanitische Schall bloss der wahre resonirende sein resp. heissen dürfen. Ist nur ein Resonanzraum vorhanden, so werden alle Schalle über diesem zu resonirenden, mögen sie nun tympanitisch oder nichttympanitisch, dazu laut oder schwach, hoch oder tief sein. — Da ich der Correctur meiner acustischen Bezeichnungen mit Gründen widersprechen musste, so will ich auch gelegentlich hier die Beibehaltung von Schachtelton, die sich in dem Aufsatze findet, als nicht acustisch bezeichnen. Man kann höchstens von Schachtelschall reden, vielleicht nur von Schachtelgeräusch. Sagt doch H. Wintrich (s. Sitzungsbericht der physik. med. Societät zu Erlangen v. 9. Dec. 1872), dass in der physicalischen Diagnostik mit Ausnahme der Stimme, und ganz weniger anderer Erscheinungen (zu denen der Schachtelschall keinenfalls gehört), keine Töne, sondern nur Geräusche zu finden seien und sucht doch auch H. Rosenbach selbst auf fünf Druckseiten Octav den Nachweis zu liefern, dass dem Schachtelton „nie“ ein „tympanitisches Timbre“ zukommt. Durch diesen

Nachweis war der logische Zwang entstanden, die Bezeichnung Schachtelton zu verbannen; denn hat anerkanntermassen nur der tympanitische Schall Tonelemente, die sich ihrer Höhe nach mathematisch resp. musikalisch bestimmen lassen, und ist diess für andere Schallarten, wenn nicht allgemein, so doch bei weitem überwiegend nicht angenommen, müsste der Schachtelton wegbleiben. (Höheunterschiede des nichttympanitischen Schalles speciell werden seitens der besten Schriftsteller über diesen ausdrücklich bestritten.) Durch Beibehaltung falscher, nicht dem physikalischen, sondern nur dem empirischen Standpunkte entsprechender Worte ist leider auch eine grosse Anzahl falscher Begriffe in die physik. Diagnostik eingebürgert worden. Doch handelt es sich vielleicht bei Gebrauch des Wortes Schachtelton gar nicht um eine acustische Definition, sondern um eine nur abwechslungshalber gebrauchte Bezeichnung? sonst könnte nicht Schachtelschall und Schachtelton promiscue gebraucht werden. Wir sehen aber alsbald, dass dem anders ist. Um nämlich die des äusseren Eindrucks wegen als Schachtelschall bezeichnete Gehörwahrnehmung über der Brust acustisch zu erforschen, stellt H. Rosenbach sofort Experimente an einer — leibhaftigen pappendeckelnen Schachtel an. Das ist doch wohl eine ganz unlogische Experimentirweise, wie etwa die wäre, wenn man versuchen wollte, aus einem gesprungenen irdenen Topfe die acustischen Gesetze des sogenannten bruit de pot fêlé des menschlichen Thorax herzuleiten! Abgesehen aber von dem falschen Grundgedanken der jedenfalls originellen Experimente sind denn doch zwischen einer Menschenbrust und einer Pappschachtel ohne Weiteres auf den ersten Blick wohl die physikalischen Unterschiede nach jeder Richtung allzugross (das Gegentheil zu beweisen ist auch im Aufsatze nicht der geringste Versuch gemacht) — um sie nicht weiter hervorheben zu müssen. Wie besteht nun der folgende Satz vor der Acustik?

d. h. vor der allgemein bei Physikern anerkannten, nicht vor der selbstgemachten? „Er“ (der Schachtelschall) ist ein reiner Wandungsschall, zu dessen Zustandekommen die innerhalb der (membranösen) Wände befindliche Luft nicht beiträgt (S. 90). Es ist nun ein allgemein anerkannter Elementarsatz der Acustik, dass wir nur Luft-(Flüssigkeits-)wellen als Schall empfinden. Dieser wird in der Luft erregt durch schwingende Körper, also u. a. auch durch Membran, diese selbst schallt aber nicht; „reinen Membranschall“ (S. 89) gibt es also nicht. Die in der Lunge (Schachtel) enthaltene Luft bedingt aber nach der von der Schachtel hergenommenen Lehre des H. Rosenbach den Schachtelschall ganz und gar nicht. Die Membran (sc. die Lungensubstanz) kann aber nach dem citirten anerkannten acustischen Gesetze nicht schallen (in luftleerem Raume z. B. kann auch eine Membran nicht Schall geben); es bleibt also nur die äussere Luft, in welcher der Schachtelschall durch die Wand erregt werden kann. Brustwand-Lunge sind nach den Experimenten des H. Rosenbach einer Hutschachtel [1]) gleichzusetzen (die Ergebnisse an dieser übertrug er ja auf den Schachtelschall der Brust). Warum muss es denn aber gerade nun doch eine Schachtel mit Luftinhalt sein oder ein Theil — der Deckel — einer solchen (= lufthaltiger emphysematöser Lunge im Brustkorbe), womit er experimentirt, damit wir „Schachtelschall“ hören? also Configurationen, in denen eine Luftmenge innerhalb geschlossener Wandungen oder halbgeschlossener Wandungstheile — Schachteldeckel mit Rand — vorliegen? Ist es richtig, dass diese Innenluft infolge starker Spannung der Wan-

[1]) Die volle Zulässigkeit der Uebertragung von Schachtelexperimenten auf den Percussionsschachtelschall erwähnt H. Rosenbach ausdrücklich: „die Verhältnisse namentlich bei den acuten Blähungen liegen ganz so, wie bei den vorhin angeführten Versuchen.“ Unter diese gehören wenigstens auch die Schachtelversuche: sie sind nicht ausgenommen worden.

dungen, an der Erzeugung des Percussionsschalls sich zu betheiligen ganz verhindert ist beim Schachtelschall (S. 80), so ist es ja auch ganz gleichgiltig beim Zustandekommen dieses, ob die Luft innen vorhanden ist, oder nicht: es handelt sich ja um „reinen Wandungsschall“. Ziehen wir diese nothwendige Consequenz der Darstellung des H. Rosenbach, ersetzen wir die nach ihm bei Schachtelschall ganz unwirksame Innenluft durch einen dichten, an sich aber schwingungsfähigen Körper, damit die Membran im Schwingen nicht gestört wird (anders kann man die Luft innen nicht beseitigen) und ihren „reinen Wandungsschall“ produciren kann! Die Membran soll auch gespannt sein. Es muss sich dabei wohl finden lassen, ob H. Rosenbach's Lehre vom „reinen Wandungsschall“ richtig sein kann, zu dessen Zustandekommen die innerhalb der (membranösen) Wände befindliche Luft nicht beiträgt. Eine Schachtel, an der H. Rosenbach selbst experimentirt, reicht als erstes Beispiel aus. Giessen wir eine solche mit flüssigem Wachs aus, mit Aether, Wasser etc., so erhalten wir wohl noch immer Schachtelschall? jenen „reinen Wandungsschall, zu dessen Zustandekommen die innerhalb der Wände befindliche Luft nicht beiträgt“?? Denken wir uns eine Lunge, die im Leben sogenannten Schachtelschall gab, mit Aether ausgegossen und ihrer Luft ganz oder auch nur so ziemlich beraubt, können wir da noch Schachtelschall erhalten? Oder erhalten wir diesen noch, wenn eine emphysematöse, vorher Schachtelschall gebende, im geschlossenen Thorax befindliche, also gespannte Lunge in ihren Bronchiolen-Alveolenräumen mit Exsudat ganz erfüllt wird? Bei der gefüllten Schachtel, bei der äthergefüllten, bei der exsudaterfüllten Lunge, in allen drei Fällen erhalten wir „leeren Schall“, aber nicht mehr Schachtelschall, Beweis (der übrigens bei einigem Nachdenken gar nicht schwer zu finden ist, sondern sich von selbst aufdrängt), dass die innerhalb

der Wände befindliche Luft einer Lunge denn doch zum Schachtelschall beitragen muss. Die Wand einer Schachtel, die bei Ausschluss der inneren Luft percutirt wird, gibt in der äussern Luft leeren Schall; es kann also der „reine Wandungsschall“ H. Rosenbach's, den wir Schachtelschall nennen, auch nicht in der äussern Luft geweckt werden, sonst hätten wir Schachtelschall. Wie und wo hören wir denn also den „reinen Wandungsschall“, den wir Schachtelschall nennen, unter Ausschluss der inneren Luft, damit wir an ihn glauben können? Ich finde nichts. H. Rosenbach „schaltet die Innenluft“ behufs der Demonstration seines Wandungsschalls folgendermassen „aus“. (Ausschalten heisst doch wohl — ohne Zusatz, wie etwa theilweise oder dergl. — ganz beseitigen?). Er füllt eine Hutschachtel, einen Cylinderhut[1]) mit — Papierschnitzeln, Leinwand (Taschentuch) und „schaltet“ damit „die Luft“ aus der inneren Hutschachtel, aus dem Inneren des Cylinderhutes „aus“, dann percutirt er und — erhält natürlich immer noch Schachtelschall. Nach seiner Auffassung beweist das Experiment, dass dieser „reiner Wandungsschall ist, zu dem die innen befindliche Luft nicht beiträgt“, — weil die Luft nun einmal ausgeschaltet ist, obwohl doch nach der elementarsten Physik und Logik hier noch Luft

---

[1]) H. Rosenbach füllte eine Hutschachtel oder einen Cylinderhut mit Leinwand oder Papierschnitzel völlig aus, wobei der Schachtelschall natürlich nicht schwand, sondern nur „tiefer und etwas gedämpfter“ ward. Das sind die Versuche, bei denen die Luft völlig ausgeschaltet war, andere werden nicht beschrieben und nicht genannt. So sehr man gegen die Richtigkeit des Experimentes und Satzes, dass hier die Luft ausgeschaltet worden sei, vom physikalischen resp. acustischen Standpunkte protestiren muss und so leicht nach diesem das Tiefer- und Gedämpfterwerden des Schachtelschalls zu erklären ist, so begreiflich ist der physikalisch-diagnostische Satz, der daraus entsprang: es ist eben ein Satz, der auf ganz falschen logischen und zwar falschen induktiven Prämissen ruht.

genug in der Schachtel zwischen den Papierschnitzeln, der Leinwand etc. enthalten ist und sein muss, um von „Ausschaltung“ gar nicht reden zu dürfen. Aus diesem Experimente entsprang offenbar der Satz, der Schachtelschall sei „reiner Wandungsschall, zu dessen Zustandekommen die innerhalb der Wände befindliche Luft nicht beiträgt“; das ist wenigstens der einzige Weg, die Möglichkeit eines solchen physikalischen Satzes (?) zu erklären! — Gehen wir weiter, so finden wir folgenden Satz: „Auch bei der Trommel sind es ja allein die Membranen, die schwingen [1]) und die Schallwellen der eingeschlossenen Luft gelangen nur durch das Loch (!) der Wandung nach aussen“ (S. 89). Wenn Jemand das

[1]) Dass Schwingungen der Membran allein Schall geben sollen, ist ein so auffallendes Dictum, dass ich anfangs glaubte, ich verstehe den Autor nicht. Dass es aber wirklich gelten soll, geht auch aus dem ganzen Abschnitt II hervor und speciell aus folgendem Satze: „Wir haben eine stark gespannte, noch sehr elastische Membran“ — sc. bei acuten Blähungen und dem Versuche —, „die durchaus nicht verdünnt zu sein braucht, wie Hertz annimmt, vor uns, die durch die Percussionserschütterung in starke, ausgiebige Schwingungen geräth, und ihre Schwingungen allein sind es, die als laut und hoch zu unserem Ohr gelangen.“ Die Schwingungen allein gelangen als laut und hoch zu unserem Ohr! Von dem Medium der Luft, in welchem Schwingungen von Körpern Wellen und Wellenfolgen wachrufen müssen, um laut und hoch zu geben, ist gar keine Rede! Soll das als selbstverständlich gelten? Gut! Wie kann man aber logischerweise von Schwingungen der Membran allein reden, ohne zu sagen, was denn weiter aus den Schwingungen der Thoraxwand wird? Wird diese beim Percussionsschall nicht auch erschüttert, sondern nur die Lungenmembran (= Substanz) allein? Schwingt infolge dessen die Thoraxwand nicht auch, sondern immer nur die „Membran“? Ausser der Innenluft der Lunge „schaltet“ H. Rosenbach also auch noch die Thoraxwand in seinem Gedankengange „aus“ — dabei bleibt natürlich (?) die „Membran“ zuletzt allein übrig, aber wie dabei alles acustisch zugeht, klar zu begreifen, ist gar zu schwer, so dass ich leider darauf verzichten muss und sollte mir auch meine Beschränktheit vorgeworfen werden! Begreif's, wer kann!

einzige Loch nun zuhielte? — Dann haben wir merkwürdigerweise auch noch Trommelschall und er ist nur wenig anders, als wenn das Loch offen ist: an jeder Trommel kann man das probiren. Es ist wahr, die Membranen schwingen, aber sie geben keinen Schall, sondern nur die Luft, auf welche sie ihre Schwingungen übertragen: der Trommelschall ist kein reiner Membranschall (trotz des Loches in der Wandung), er wird durch die Membran zwar wachgerufen, aber durch den eigenthümlichen Luftraum der Trommel erst so modificirt, dass wir Trommelschall hören. Wozu sonst auch, wenn er „reiner Membranschall" wäre, ein ganzes Instrument? Eine Membran, frei in freie Luft gehalten, genügt doch gewiss nicht, um den Trommelschall als „reinen Membranschall" zu erhalten und auch die Trommel mit dem Loche beweist so wenig, wie die Schachtel mit den luftausschaltenden Papierschnitzeln, dass es einen „reinen Membranschall" gibt! Dieser „reine Membranschall" verstösst gegen die Fundamentalsätze der Acustik. —

Wir können unserem Opponenten nicht Wort für Wort folgen, weil bekanntlich Widerlegungen von Falschem mehr Raum in Anspruch nehmen, als die Darstellung des Richtigen. — Die Discussion der Relaxationslehre nun wird folgendermassen eingeleitet (S. 70): „Zwar kann man dabei dem Vorwurfe kaum entgehen, dass man viel Bekanntes wiederhole". Nun folgt sofort etwas von dem uns schon „Bekannten"! Es heisst: „Bekanntlich ist die Lunge in dem weiteren Thoraxraume über ihr normales Volumen ausgedehnt." . . . Ich muss nun leider sofort wieder gestehen, dass ich nicht zu den sorglos Glücklichen gehöre, denen alle Scrupel über das hier so sicher als „bekannt" Angeführte klar gelöst sind; ich finde im Gegentheil, dass hier sogar Manches als „bekannt" nur vorausgesetzt wird, ohne dass die ersten Forderungen der Logik, die doch gewiss selbstverständlich auch bei „bekannten" Sachen gelten müssen, erfüllt sind.

Ich muss sogar leider den Vorwurf erheben, dass Unbekanntes als bekannt ohne Weiteres vorausgesetzt und in das Fundament der Beweisführung gelegt wird.

In dem „weiteren Thoraxraume"? So lange ein gesunder Mensch athmet und nach der Geburt lebt, ja selbst vor der Geburt und noch nach eingetretenem Tode ist die Lunge in ihrem ganzen Umfange luftdicht dem Thoraxinnern angelagert. Und doch soll der Thoraxraum weiter sein, als die normale Lunge? Was ist überhaupt normales Lungenvolumen[1])? Das der Fötuslunge, das Volumen, wie es sich nach der ersten und während der spätern Inspiration herausbildet, das der Exspiration, das nach der letzten Exspiration? Beide Fragen sind ganz und gar offen, unbeantwortet und durchaus nicht etwa irrelevant, wenn man nicht physikalische und logische Willkür herrschen lassen will. Und doch steht ein „bekanntlich" davor. Aus dem Zusammenhange ergibt sich nun, dass beides als gelöst betrachtet wird, weil das Lungenvolumen nach geschehener Eröffnung der Brusthöhle des Todten kleiner wird, als das des Brustkastens in unversehrtem Zustande. Post mortem ergo de norma! Es werden nicht der physiologische Zustand, die Norm, die Verhältnisse während des Lebens, selbst nicht einmal die nach erfolgtem Tode, sondern endlich erst der Zustand, wie er sich nach dem Tode und erfolgter Eröffnung der Brust, wie er sich also unter ganz abnormen Verhältnissen herausbildet, die

---

[1]) Ein Problem, welches ich nirgends besprochen fand, sei hier gelegentlich bemerkt, ist das: wie sich die Eingeweide der Brust zu ihren Höhlen nach dem Tode verhalten, nachdem die Gefässe blutleer geworden sind, mit andern Worten, wie sich das Verhältniss vom Enthaltenen zum Enthaltenden in Bezug auf das Gleichgewicht gestaltet, nachdem Herz, Aorta, grosse Venen etc. leer geworden, da doch kein luftleerer Raum entstehen kann. Es drängt die Luft von dem Lungeninnern her nach, so dass das ein Moment der Spannung des Gewebes abgeben könnte.

man sich kaum abnormer denken kann, als normal genommen! Das ist weder vor dem Richterstuhle der Logik, noch vor dem der Thatsachen anzuerkennen: wir erfreuten uns ja sonst alle eines ganz — abnormen Lungenvolumens bis nach der Section! Doch machen wir uns darüber weiter keine Scrupel: man kann ja für Gläubige das Abnormste als Norm festsetzen; wir wollen bescheiden nur betonen, dass schwere Probleme, die man nicht zu lösen im Stande ist und auch nirgends gelöst findet, als gelöst und „bekannt" voraussetzen und sich sogar noch ausserdem entschuldigen, dass man die Leser ennuyiren und den Raum mit viel Bekanntem füllen müsse, wenigstens sehr — bequem ist. Aber Beweisführung auf solch „Bekanntes" bauen, das darf man denn doch nicht, soll sie nicht in sich selbst zusammenfallen, schon allein aus Mangel an ordinärer logischer Grundlage. Sehen wir aber von diesem „Bekannten" als falscher Prämisse, die ja auch der Spannung des Lungengewebes im Leben zu Grunde liegt, ganz ab, so treffen wir nunmehr die folgende, wie wir gerne zugeben, äusserst bestechend, im Klimax physikalisch formulirte Prämisse. Diese müsste doch nothwendigerweise, da sie den Eckstein der Beweisführung bei den uns entgegengesetzten Ansichten über „Relaxation" bildet, richtig sein. Sie ist aber falsch, wie wir beweisen werden. Wenn diese Prämisse nun als falsch sich erweisen lässt, so muss alles, was über Spannung und Entspannung etc. gegen uns von H. Rosenbach gesagt wird, hinfällig sein. Sie lautet:

„Je grösser diese (die dem Gewebe sc. der Lunge inhärirende Elasticität) ist, je gewaltiger die Kraft ist, mit der das Gewebe seiner Ruhelage zustrebt, desto geringer wird auch die Spannung sein, in die es durch den Luftdruck versetzt wird, weil eben der Luftdruck das Bestreben hat, die Gewebstheile von einander zu entfernen, die Elasticität sie zu nähern."

Je grösser die elastische Kraft, desto geringer die Spannung, ihr Effect. Ein grosser Denker, der heilbronner Arzt J. Robert v. Mayer hat 1842 den Satz erwiesen: „Causa aequat effectum" und dadurch sich unsterblichen Ruhm geschaffen. Er hat seinen Ruhm dahin, ist der obige Satz richtig. — Vorerst sei es gestattet, einige physikalische Begriffsbestimmungen zu recapituliren. „Elasticität oder Federkraft ist die Fähigkeit eines festen Körpers, vermöge welcher seine durch eine äussere Kraft aus ihrer Lage gebrachten Theile genau wieder in die alte Lage zurückkehren, wenn die störende Kraft zu wirken aufgehört hat." Es gibt nach der Art und Weise, wie äussere Kräfte auf Körper wirken und die Elasticität in denselben wachrufen: Zug-, Druck-, Biegungs- oder Drehungselasticität. Vollkommen elastische Körper sind solche, deren Theile durch geringe Belastung um ein Bedeutendes aus ihrer Lage gebracht werden und nach Entfernung jener wieder vollkommen in ihre frühere Lage zurückkehren. Die Grösse der elastischen Kraft eines Körpers bemisst sich aber nach der Grösse der Belastung. So ist Kautschuk von vollkommenerer, aber geringerer elastischer Kraft, weil geringe Belastung hinreicht, grosse Verschiebung der Theile zu bewirken, nach deren Beseitigung wieder vollkommene Rückkehr in den ursprünglichen Zustand stattfindet. Stahl dagegen besitzt grosse Elasticität, weil er durch grosse Belastung nur geringe Verschiebung seiner Theile erfährt, die nach Entfernung jenes ebenfalls wieder in ihre frühere Lage zurückkehren. Die Grösse der Elasticität von Theilen ein und desselben Körpers richtet sich nach dem Querschnitte: so ist ein Kautschukstreifen (Gewebsstreifen) von um so grösserer elastischer Kraft, je grösser dessen Querschnitt und umgekehrt. — Mit der Elasticität in Beziehung steht Dehnbarkeit und Dehnung. „Die Eigenschaft, vermöge der die Körper eine bleibende Verschiebung annehmen, wird Dehnbarkeit

genannt." (Külp.) Dehnung beginnt jenseits der jeweilig gegebenen Elasticitätsgrenze, sie ist Herbeiführung einer bleibenden Verschiebung der Theile, im Gegensatze zu Spannung. Ein elastischer Körper wird gespannt, wenn dessen elastische Kraft, innerhalb der Elasticitätsgrenze wachgerufen, thätig wird, sei diess durch Zug, Druck (con- und excentrisch wirkenden) etc. Die Spannung ist der Effect der in Thätigkeit versetzten elastischen Kraft eines Körpers, Gewebes etc., und es stehn hier, wie überall, Ursache und Wirkung sich nicht entgegen, sondern der elastischen Kraft oder Elasticität eines Körpers ist die jedesmalige Spannung desselben proportional, nicht umgekehrt.

Nehmen wir als Beispiel aus der alltäglichen Erfahrung zwei Ballen aus ein und demselben Materiale, doch von verschiedener Dicke der Wandung, also verschiedener elastischer Gegenwirkung resp. Kraft, bei gleichem Inhalte resp. Umfang, etwa jeder ½ Liter haltend. Treiben wir je ½ Liter Luft weiter in jeden der beiden Ballen, so wird, freilich unter sehr verschiedenem Widerstande, der dünnwandige, vielmehr der schwächere, nahezu gleichweit ausgedehnt, wie der dickwandige. Drückt man dann aber abwechselnd und gleich stark gegen die so gefüllten Ballen, so findet man den dünnen Ballen leichter eindrückbar, also weniger gespannt, als den dicken, der dem drückenden Finger (Gewicht etc.) grösseren Widerstand entgegengesetzt, also g e s p a n n t e r ist. Hat der dünne Ballen eine elastische Kraft = 1, der dicke = 4, so sucht sich jener mit viermal geringerer Kraft zurückzuziehen, in den Zustand ruhender Elasticität zurückzukehren, ist also viermal weniger gespannt. (Beide haben aber gleichen Luftgehalt, sind gleich „gebläht"). Also elastische Kraft 1 gibt Spannung 1, elastische Kraft 4 gibt Spannung 4. Nehmen wir statt der Ballen Lungen von verschiedener elastischer Kraft, so bleibt die Sache dieselbe. Suchen wir 2 Gummifäden, von denen der

eine den Durchmesser 1, der andere den von 5 hat, um gleiche Antheile zu verlängern, so muss diess natürlich beim letzteren Faden mit 5fachem Kraftaufwande geschehen. Biegen wir dann die Fäden, nachdem sie um gleiche Quoten verlängert sind, mittelst des Fingers seitlich aus, so ist diess beim stärkeren bedeutend schwieriger auszuführen, als beim schwächeren, die Spannung jenes ist eben grösser und zwar ganz proportional dem grösseren Durchmesser. Wählte man z. B. Gummiband und Uhrfeder von gleicher Breite und gleichem Durchmesser, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die letztere [1]) entsprechend ihrer grösseren elastischen Kraft, wenn man beide um die gleiche Grösse verlängert, mehr gespannt ist, als jenes [2]).

---

[1]) Dass jedenfalls in dem obigen R.'schen Satze Aufblähung nicht statt Spannung gesetzt werden soll, was ich anfangs vermuthete, sagt folgender Satz (S. 71): „Es muss hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass eine Aufblähung einzelner Lungenpartieen durchaus nicht mit einer bedeutenden Spannung der Wandung einhergehen muss. Namentlich in den Fällen, wo Verlust der Elasticität ganz oder theilweise vorhanden ist.“ Dagegen heisst es freilich wenig später (S. 72): „Festzuhalten ist hier vor allen Dingen, dass Elasticitätsverlust (Verminderung der Elasticität) der Lunge die Spannung des Gewebes und natürlich den Luftgehalt der Lunge ... vermehrt. Entgegengesetzt lautet dann wieder (S. 79): „Dieselbe (die Elasticität) wird nur vermindert, wenn eine Durchtränkung des elastischen Gewebes eine Quellung desselben und auf diese Weise eine Erschlaffung (natürlich bei gleichbleibendem Atmosphärendruck) bewirkt.“ Solche Widersprüche, die eben leider über mein Verständniss gehen, kommen in der Arbeit öfters vor, ohne dass sie empfunden zu werden scheinen.

[2]) Alle Welt nimmt an, dass die gesunde Lunge (volle Elasticität hat und) am meisten gespannt ist. Eine Lunge mit sehr verminderter Entspannungsfähigkeit aber, wie diess in Fällen von Emphysem sich zeigt, müsste gerade mehr gespannt sein nach obigem Satze; adoptiren wir einmal die Erklärung, welche den nichttympanitischen Schall auf Spannung der Membran zurückführt, so müsste also hier der Schall noch

Der obige Satz muss heissen: je grösser die Elasticität, je grösser die Kraft, mit welcher ein Gewebe seiner Ruhelage zustrebt, desto grösser ist die Spannung. Spannung und Elasticität stehen im Verhältniss, wie Ursache und Wirkung. Dass „Elasticitätsverlust der Lunge die Spannung des Gewebes vermehrt“ (S. 72) ist desshalb auch kein richtiger Schluss, sondern eine fehlerhafte Behauptung [1]). — Jenes „Gesetz“ ist so, wie wenn Jemand behauptete: je grösser die Cohäsionskraft eines Körpers, desto geringer ist sein Zusammenhang, je grösser die magnetische Kraft, desto geringer die Anziehung, je grösser das Feuer, desto geringer die Hitze, je grösser die elastische Kraft einer Uhrfeder, desto geringer die aus dem Aufziehen resultirende Spannung, je grösser die Verstandeskraft eines Menschen, desto schlechter sind seine Schlussfolgerungen. Das zu behaupten, wäre gewiss

---

nichttympanitischer sein, als der Schall der gesunden Lunge. Aber gerade tympanitischer wird er (nach der Beobachtung der erfahrensten Diagnostiker) bei Emphysem.

[1]) Darnach beurtheilt sich auch das gegen mich sub 3 S. 84 ohne belegende Stellen, die Herr Rosenbach für überflüssig zu halten scheint, so dass der Leser wenigstens ein richtiges Referat voraussetzen müsste, was aber nicht zutreffend wäre, ausgesprochene Verdikt: „3) die oftmalige Verwechslung zwischen Spannungs- und Elasticitätszuständen.“ Einmal aber habe ich doch richtig diese aufgefasst, wie S. 85 Anm. 1 gesagt wird. Da ich nun Elasticität und Spannung wie Ursache und Wirkung resp. Folge betrachte, weiss ich nicht, wo ich Elasticitätszustände von Spannungszuständen im gegebenen Falle — Lunge im geschlossenen Thorax — verwechselt habe. Beide — Elasticität und Spannung — habe ich eben als proportional betrachtet. Was für Elasticitätszustände vorkommen, die sich von Spannungszuständen als essentiell verschieden abtrennen lassen, folglich auch verwechselt werden können, konnte ich nicht finden. So z. B. hat sich der Elasticitätszustand bei Verlust der Elasticität gleich dem Spannungszustande geändert, d. h. jene, wie dieser ist verloren. Dass die Lunge nicht zusammenfällt, wenn man bei solchem hochgradigen Emphysem die Brust öffnet, beweist, dass die Spannung als Wirkung der Elasticität verloren war, sonst hätte jene die Verkleinerung bewirkt etc. etc.

absurd, wie Herr Rosenbach selbst zugeben wird. Die Spannung ist der elastischen Kraft proportional, effectus aequat causam, sonst würde die Ursache die Wirkung aufheben müssen. („Aufblähung“ statt Spannung in dem R.'schen Gesetze zu setzen, ist nicht zulässig, da dieses nicht als ausdrücklich für den Luftgehalt aufgestelltes auftritt, sondern hier das Verhältniss der elastischen Kraft zur elastischen Spannung formulirt worden ist. Ausserdem muss auch selbst die Aufblähung nicht um so geringer sein, je grösser die elastische Kraft, z. B. eines Ballons, ist und umgekehrt, sondern sie kann bei grosser und geringer elastischer Kraft ganz gleich gross sein, wenn nur die Menge der Luft dieselbe ist. Auch heisst es zum Ueberfluss oben ausdrücklich, dass Aufblähung einzelner Lungentheile durchaus nicht mit Spannung der Wandung einhergehen muss; also muss jene auch nicht umgekehrt proportional dieser sein, was bei physikalischen Gesetzen, wie das genannte, doch der Fall sein müsste.)

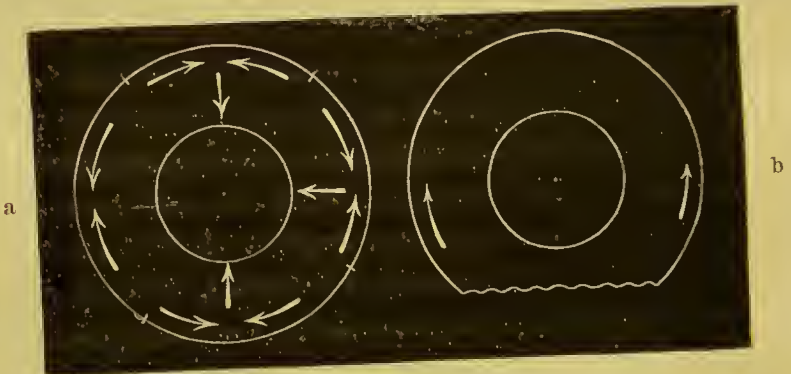
Nach dem Gesagten bemisst sich auch das Folgende: „Die Spannung des Lungengewebes ist also durchaus nicht, wie diess Baas thut [1]) mit der Elasticität des Lungengewebes zu identifiziren“ (S. 71).

Weiter: „Der Hauptfehler in Baas' Deduktionen liegt also darin, dass er Spannungsabnahme gleichsetzt“ etc. (S. 80).

---

[1]) Auch hier fehlt wieder jede Belegstelle, wo und wie ich das thue. Ich habe vergebens nach einer solchen gesucht, an der ich diese Identificirung vorgenommen hätte. Identisch und proportional sind verschiedene Begriffe. — Was ich dem Luftdruck beim Zusammenfallen der Lunge nach Eröffnung des Thorax zugeschrieben — ich nahm jene aber nur als Mithelfer, nicht als ausschliessliche Ursache an — beruhte auf einem Irrthum. Doch fällt mit diesem nur der Theil meiner Angaben, welche sich auf die Verkleinerung der Lunge nach Eröffnung der Brust beziehen; meine Ansichten über die Relaxation im geschlossenen Thorax werden dadurch nicht berührt resp. hinfällig.

Die Relaxation im geschlossenen Thoraxraume leugne ich, aber nicht im folgenden Sinne: „Dieser Nachlass der Spannung ist ein rein dynamischer Vorgang“ (S. 79). Einen solchen rein dynamischen Vorgang — nota bene ohne jede nachweisbare Veränderung in der gegenseitigen Lage der Theile des Brustinnern — kann ich und kann Niemand bestreiten, aber auch Niemand nachweisen: es ist ein Luftgebilde, das man im vorliegenden Falle niemals nachweisen kann, auch Herr Rosenbach nicht. Es ist aber offenbar, dass auch er die „Relaxation“ nicht anders, als mit sichtbaren Folgen verknüpft sich denken kann, da er den „dynamischen Vorgang“ nicht



a) Gespannt; b) dynamisch relaxirt nach R.

anders demonstriren kann, als dass er Configurationsveränderungen eintreten lässt, wie beifolgende Figuren beweisen, die er zur Versinnlichung des dynamischen Vorgangs angibt.

Hier ist denn doch der „dynamische Vorgang“ mit sehr starken mechanischen Aenderungen verknüpft gezeichnet; es wird jener offenbar unter dem Stifte ein mechanischer, was ich beweisen wollte, dass es sein müsste: mein Gegner zeigt dadurch, dass er nur in Worten ein solcher sein kann, aber schon nicht mehr, sobald er den Stift zur Hand nimmt, was sehr beruhigend ist.

Damit aber die Ansicht nicht aufkomme, als könne

oder dürfe diese hier gezeichnete Ballenconfiguration [1]) nicht auf die Lunge übertragen werden, heisst es ausdrücklich auf derselben Seite: „Der Umstand, dass die Lunge so viel Einstülpungen zeigt, dass sie in sich die Verzweigungen des Bronchialbaumes hat, ist für die hier erörterten Punkte nicht von wesentlicher Bedeutung, da es hier darauf ankommt, gleichsam schematisch die Vorgänge bei der Relaxation [2]) vorzuführen“ (S. 77). Nehmen wir an, dass infolge von Uebertragung der durch die Zeichnung versinnlichten Relaxationsverschiebung der Theile — hätte sich Herr Rosenbach die „Relaxation“ ohne Gestaltveränderung denken können, warum hätte er ein dieser Auffassung direkt widersprechendes Schema geliefert? — jedes Bläschen mit Bronchiolis nur um den zehntausendsten Theil eines Cubikmillimeters Abplattung erfahren würde, dass diese „Relaxation“ aber nur den 180sten Theil der Lunge träfe, so würde diess, die Anzahl der Lungenbläschen nach Huschke auf 1800,000,000 angenommen, immer schon 10 CCm. für das Ganze geben. Nehmen wir nur 10 CCm. an. Soll eine solche Abplattung keine sehr deutlichen functionellen und materiellen Störungen oder nachweisbare Deplacements der Organe machen? Ich wenigstens kann mir das nicht anders vorstellen. Dass dem aber anders sein könne, wird folgendermassen klar gemacht: „Die functionellen Störungen, die Baas von der Relaxation ableitet, sind für den Organismus und namentlich für den Gleichgewichtszustand

[1]) Der nichtrelaxirte Ballen ist, wie man sieht, ganz rund, der entspannte oder relaxirte an einer sehr ausgedehnten Stelle faltig und abgeflacht.

[2]) Es wird mir der Vorwurf gemacht, dass ich „Relaxation“ unter falschem Gesichtspunkte betrachtet habe. Nach S. 79 lässt sich „die Relaxation stets zurückführen auf Verminderung der Spannung des Lungenparenchyms“. Ich sage aber: „Es fragt sich nun, wie man sich innerhalb des geschlossenen Brustraumes die „Relaxation“ i. e. die Entspannung der gespannten Lungensubstanz denken kann.“ (S. meinen Aufsatz.)

im Thorax durchaus nicht so bedeutende. Erstens tritt vollständige Wirkung der Elasticität nie so plötzlich auf" — tritt sie nicht vollständig und plötzlich auf (übrigens fehlt wieder jeder Nachweis dafür), so trete sie langsam auf; muss aber desshalb die Endwirkung unsichtbar, unnachweislich werden, kann etwas langsam Entstandenes nicht nachgewiesen werden —, „ferner selten (also doch irgend einmal) im Bereiche selbst nur einer ganzen Lunge, denn selbst bei Lungenödem werden immer nur die hinteren Partien zuerst befallen." (Was der Umstand, dass bei Oedem nur die hintern Partien zuerst befallen werden, erklären soll, ist mir ganz unfindbar.)

Man bemerke diese Begründung! Wenn nur eine halbe, nur eine Viertelslunge langsam befallen wird, so gäbe das nach unsrer Rechnung so grosse Störungen „im Gleichgewichtszustand des Thorax", dass sie fast zu gross wären, um den Fortbestand der Funktionen der Lunge, des Herzens etc. wahrscheinlich, ja möglich zu machen. Aber es kommt doch, wie implicite zugegeben wird, auch einmal („selten") vor, dass im Bereiche einer ganzen Lunge — vorn oder hinten, wie bei Oedem, macht ja keinen Unterschied — die Wirkung der Elasticität, wenn auch nicht vollständig, so unvollständig, wenn auch nicht plötzlich, so doch sehr langsam zur Geltung kommt. Ich darf doch wohl für diesen seltensten Fall annehmen, dass dann wenigstens functionelle Störungen — man denke sich den Verlust der Spannung einer ganzen Lunge! — und Deplacements der Organe eintreten müssen? . . . „Die einseitige Wirkung des Luftdruckes kann nicht so zur Geltung kommen, wie Baas annimmt, da eben die Elasticität noch nicht gleich bei Beginn der Affektion" (dann mag sie es etwas später, das ändert ja wesentlich nichts) „völlig in Wirksamkeit tritt, also Collaps bewirkt, weil der Gegendruck im Thorax erst allmälig" — es muss allmälig eine Folge auch aus einer allmälig wirkenden Ursache doch wohl

entstehen — „und erst in einzelnen Abschnitten der Lunge den Luftdruck compensirt. Dadurch ist eben das Gegengewicht gegen Deplacements der Organe durch den Luftdruck gegeben und eine Zerreissung der Lunge unmöglich gemacht“ (S. 80). Müssten Organe nicht auch bei ganz allmäliger Wirkung des Luftdruckes deplacirt und eine Lunge nicht durch allmälig sich geltend machenden Luftdruck zerrissen werden? — Nun kommt aber trotz aller soeben aufgeführten Scheingegengründe ein merkwürdiges Zugeständniss! „Eine Verdrängung anderer Organe im Thorax findet ja statt (!!), aber stets nur nach völliger Compensation des Inneratmosphärendruckes.“ Ist es nicht ganz einerlei, ob diese Verdrängung „ja“ vor oder nach völliger Compensation statthat? Kann man sie nicht nachher finden, die Verdrängung der Organe? Verdrängung bleibt Verdrängung, sobald sie gegeben ist. Wird eine geschehene Sache, ein Faktum, wie die „ja“ zugegebene Verdrängung, dadurch wieder nicht geschehen, dass sie nur allmälig geworden ist? Was ist das für eine Verdrängung, die allmälig keine Verdrängung mehr ist? Ein Faktum bleibt ein Faktum. Aber die zugestandene Verdrängung darf offenbar keine Verdrängung sein, sonst hätte ich ja Recht behalten. Ist das nicht die reinste Antilogie? — Entweder liegt hier ein unlogischer Gedankengang zu Grunde oder es kann nur ein Spiel mit blossen Worten statthaben. Ich kann mir nicht denken, wie die Sache sein soll, dass eine Verdrängung vorhanden und doch keine Verdrängung zu irgend einer Zeit zu finden sei. Ist die Sache so, dass „der mächtige Druck der pathologischen Flüssigkeits- oder Gasansammlungen“ im Momente der entstehenden Verlagerung sofort diese ganz aufhebt resp. aufheben soll, so ist wieder nicht einzusehen, wie die Relaxation dabei nachweisbar bleiben soll und wie eine Verdrängung statthatte, die doch Herr Rosenbach zugibt. Es wäre interessant, diese Ver-

drängung im Thorax, die aber keine Verdrängung ist, durch eine Zeichnung klar, statt mit Worten nur unklar gemacht zu sehen. „So ist (durch obige Verdrängung, die man nicht sehen, noch fühlen, noch hören kann?) der Widerspruch, dessen Lösung Baas vergebens versucht, befriedigend aufgeklärt“ (S. 81). Ich beneide meinen Opponenten wahrhaft um die Befriedigung, die er über seine Lösung mittelst der Verdrängung, die keine Verdrängung ist, empfindet, die ich aber leider auch nach seinen Auseinandersetzungen durchaus noch nicht empfinden kann. — „Nicht die Elasticität geht verloren (bei der Relaxation), sondern die Spannung [1]); erstere tritt in Kraft“ (S. 81). Man sollte doch denken, die Elasticität käme bei der Entspannung zur Ruhe; oder ist wieder hier Entspannung = Inkrafttreten? Zieht man einen Faden aus, so setzt man dessen Elasticität in Kraft: man spannt ihn und fühlt so den Widerstand, ihre Kraft. Lässt man die Spannung los, so hört die Wirkung der Elasticität, d. h. der Widerstand, die Thätigkeit gegen Dehnung und Zerreissung auf, die Spannung verschwindet, die Elasticität, i. e. die elastische Gegenwirkung wird unthätig, sie wird dabei aus thätiger Elasticität zur ruhenden, nicht zur in Kraft tretenden [2]).

---

[1]) Bläst man einen Gummiball auf, so tritt die elastische Kraft des Gummi in Kraft und äussert sich als Gegenwirkung gegen die Ausdehnung. Lässt man die Luft wieder austreten, so nimmt die Spannung augenblicklich ein Ende: die Elasticität als immanente Kraft (des Gummi) bleibt zwar auch im entspannten Ballen, geht mit der Entspannung nicht verloren, sie tritt aber nicht in Kraft, sonst müsste nicht Entspannung, sondern Spannung entstehen, sie tritt in Ruhe, in Latenz.

[2]) Es gibt thätige und ruhende Elasticität. Jene äussert sich bei Spannung der Lunge als Druck gegen die eindringende Inspirationsluft. Beim Zusammenfallen der Lunge bei geöffneter Brust aber tritt die Elasticität dieser nicht in Kraft, sondern in Ruhe. Die Entspannung ist kein neues Inkrafttreten der Elasticität, sondern nur ein Zeichen, dass die während des Lebens vorhanden

Die Ursache tritt nicht in Kraft, wenn ihre Wirkung aufhört.

Ueber die gemachten Ausstellungen betreffs des acustischen Theils meiner Auseinandersetzungen kann ich auch nur einige der Hauptsätze Herrn Rosenbach's herausheben.

S. 85 heisst es: „Ist ganz unhaltbar und überaus gezwungen die über Schallleitung und Schallresonanz vorgebrachte Erklärung, da sie mit den Gesetzen der Schallleitung durch verschiedene Medien in striktestem Widerspruch steht."

Erinnern will ich zuerst, dass ich meine acustische Erklärung des starkresonirenden Schalls überall dem pathologisch-anatomischen Befunde gemäss gab, durchaus aber die dynamische Entspannung [1]), die im geschlossenen Thorax noch Niemand gesehen und gefühlt, die in Collision mit den Thatsachen steht, nicht acceptiren konnte. Ich sagte, das falle weg, wenn man das Auftreten des

---

gewesene Thätigkeit der Elasticität jetzt endlich in den unthätigen Zustand zurücktritt.

[1]) Man sagt, wenn man sie nicht sieht, so hört man sie. Die Grundlage dieses Schlusses ist die Thatsache wieder, dass die Lunge ausserhalb des Thorax im relaxirten Zustande tympanitischen Schall gibt. Weil man an entspannten Lungen etc. ausserhalb des Körpers diesen hört, desshalb muss der tympanitische Schall, den die Lunge innerhalb des Thorax bei Krankheiten gibt, auch auf „Relaxation" beruhen. Dem stehen aber die Thatsachen entgegen, dass man bei Sektionen, z. B. bei Oedem, erstem und drittem Stadium der Pneumonie, da, wo im Leben tympanitischer Schall gehört wurde, in der Regel findet, dass die Lunge nicht zusammengefallen ist resp. schlaff sich anfühlt, sondern dass sie durch Exsudat consistenter ist. Die Entspannung, die man nicht mehr findet, wenn man sie sucht, kann man freilich überall als vorher vorhanden annehmen; dazu gehört keine grosse Anstrengung, sondern das ist eine sehr bequeme Hypothese. Man nimmt die hypothetische Entspannung zur Grundlage, nicht die Befunde von Exsudat etc. Sie ignorirt man, ohne zu bedenken, dass das nicht „exakt" ist, sondern einseitig, ja willkürlich.

tympanitischen Schalls bei sogenannter Relaxation demgemäss verschiedenen Faktoren zuschreibe: bei Emphysem z. B. der Vergrösserung der Bläschen; bei exudativen Processen (Pneunomie, Oedem, Infarkt etc.) folgte ich dem Satze Zamminers, eines anerkannten Acustikers: „Es ist wahrscheinlich, dass die reichlichere Zwischenlagerung von Luft in der gespannten Lunge die Mittheilung der Molecularerschütterung von einer Parenchymschicht zur andern schwächt, indem manche Berührung der membranösen Substanz aufgehoben wird; dass aber diesem Mangel an inniger Berührung bei beginnender Pneumonie durch das sich einlagernde Exsudat abgeholfen und hiermit der Percussionsschall auf kurze Zeit tympanitisch wird; dass endlich sehr bald dieses Exsudat dergestalt überhand nimmt, dass mit vollständiger Hepatisation der Lunge auch der Percussionsschall matt werden muss.“ (Seitz-Zamminer. S. 52).

Die einzige wörtliche Anführung einer Stelle meiner Arbeit, wodurch doch der Leser vorhandene Missverständnisse allein zu controlliren in Stand gesetzt wird, ist folgende: „Baas sagt: die Lungenbläschen stellen bekanntlich eine unendliche Zahl kleiner durch Zwischenwände getrennter Lufträume dar. Solche Luftschichten hindern die Uebertragung des Percussionsschlages resp. Schalles auf die Bronchien, schwächen sie ab, bilden nach acustischen Grundsätzen den Bronchien gegenüber, über die sie ausgebreitet sind, Schalldämpfer, wesshalb wir für gewöhnlich nicht den tonartigen Schall dieser grössten Lufträume (hier fehlt im Citate: trotz ihres für Schallreflexion so günstigen Baues in gesunden Lungen) hören, sondern den gedämpften (nichttympanitischen) Bronchienschall; dass ein gewisser Grad von Spannung der Bläschenmembran vorhanden ist, begünstigt die normal dämpfende Eigenschaft der gefüllten Bläschen.“

Daraus wird nun bei der Interpretation (S. 82): „die Annahme, dass Luftschichten in grösserer Zahl dumpfer sind (dämpfen, dumpf machen, wie ich sage, und dumpfer sein, wie Herr Rosenbach übersetzt, sind etwas verschieden) ist völlig unhaltbar [1]), namentlich in der genannten Fassung (die für Denkende klar genug zu sein schien) oder Baas hätte meinen müssen, was er aber nicht ausspricht (?), dass die Trennung der Luftschichten durch Wandungen das massgebende sei." Ich sprach von der Lunge, nicht von der Luft in der Meteorologie, in welch' letzterer man allerdings Luftschichten ohne Trennung durch Wandungen annimmt; Luftschichten in der Lunge aber können, meinem Verstande nach, nur mittelst Wandungen gedacht werden. Um keinen Zweifel zu lassen, spreche ich sogar „von durch Zwischenwände getrennten Lufträumen!" Aber selbst, wenn ich alles richtig „ausdrücklich" gesagt hätte (und wohl auch, wenn selbst das richtig wäre, was Herr Rosenbach S. 83 wörtlich sagt, dass „je mehr Medien der Schall zu passiren hat, desto grösser die Abschwächung wird"), „aber selbst so kann das letztere nicht der Fall sein, da die Scheidewände (ich spreche noch von Luft) das tympanitische Timbre nicht aufheben, wie man bei Percussion von Eiweisschaum sieht" (S. 83: muss wohl „hört" heissen). Das Eiweissexperiment beweist gar nichts, als dass eine Schüssel mit Eiweiss sogenanntes „tympanitisches Timbre" gibt, das von dem Schüsselraum

---

[1]) Trotz dieses kurzen „völlig unhaltbar" heisst es S. 83 wieder: „dass je mehr Medien (Luft und Parenchym)" — (ich spreche von durch Zwischenwände getrennten Lufträumen und Luftschichten, welche in der Lunge doch beide nur durch Luft und Parenchym entstehen können) — „der Schall zu passiren hat, desto grösser die Abschwächung wird." Ganz genau dasselbe sage ich, und dennoch erfolgt der Urtheilsspruch „völlig unhaltbar". Es ist gewiss eine eigene Kunst, stets dem Gegner und zugleich sich selbst zu widersprechen.

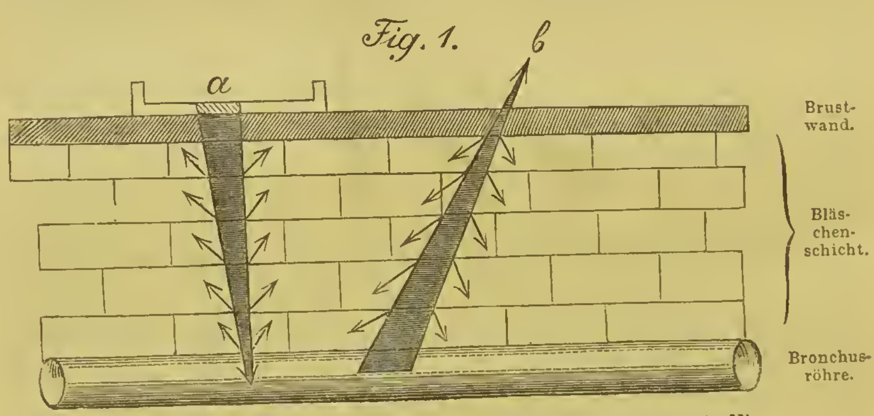
herrührt. Ein geschlossener Thorax voll Gesammtlunge und eine offene Schüssel oder ein Teller voll Eiweissschaum lassen sich doch wohl logisch nicht im Ernste vergleichen. Die Sache erinnert an eine Stelle bei Buckle, wo dieser von Experimenten und Gedanken spricht. Selbst eine Schüssel mit Luft gefüllter Lungensubstanz liesse keinen beweisenden Schluss zu, obwohl ein derartiges Experiment doch zweifellos eher zu Schlüssen auf die acustischen Verhältnisse der Lunge berechtigte, als eine Schüssel voll Eiweissschaum auf dem Experimentirtische: das ist wirklich logischer Schaum. Weiter heisst es: „Abgesehen von dem schon gerügten Irrthum, dass Luft, die doch allein tympanitischen Schall bewirkt, dämpfen sollte.“ Seit wann gibt Luft allein (ohne entsprechenden Schallraum) tympanitischen Schall? Aber abgesehen davon, wo sage ich, dass Luft allein dämpfen solle? Ich spreche von Luftschichten — im oben angegebenen Sinne —, von getrennten Lufträumen (worunter ich nur die Alveolen verstehe) über den Bronchien, die den reinen Schall dieser dämpfen, von Luft allein nirgends. Dass Luft allein tympanitischen Schall gibt, ist gerade so richtig, wie das folgende: „Wir percutiren für gewöhnlich bei normaler Lunge eben gar nicht die innen enthaltene Luft, geschweige die Bronchien, sondern nur die Lungenmembran.“ Beweis dafür: „denn sonst müssten wir stets etwas tympanitischen Beiklang haben .... Wird dagegen die Wandung schlaff, so können wir nicht nur die Lungenluft, sondern selbst die Bronchien und Trachea percutiren“ (S. 83). Percutiren heisst schlagend erschüttern, im speciellen Falle durch Klopfen auf die Brust- (Körper-) Oberfläche Schall hervorrufen. Ich frage, wo ist eine Spur von Beweis, dass wir bei einem Schlage gegen und auf die Brust einmal ganz genau gerade nur die Membran der Lunge ohne Bronchien erschüttern, das andere Mal nur die Luft im Lungeninnern? Ich habe wohl gelesen,

dass man die Luft (Skoda) oder die Membran (Wintrich) als Schallherrscher beansprucht, dass aber eine so scharf getrennte Pereussion beider möglich sei, habe ich nirgends sonst ausgesprochen gefunden. Man ersehüttert — ich glaube, dass das allgemein als giltig angenommen ist — stets Lungensubstanz im weitesten Sinne und Innenluft zusammen, dazu noeh die Brustwand. — Nach den vorausgegangenen Auseinandersetzungen bemisst sich auch die Zulässigkeit des Folgenden: „Ist ganz unhaltbar und überaus gezwungen die über Schallleitung und Schallresonanz vorgebrachte Erklärung, da sie mit den Gesetzen der Schallleitung durch verschiedene Medien im striktesten Widerspruch steht.“ Ich habe, glaube ich, durch das seither Dargelegte bewiesen, dass neben Anderem auch die Auffassung von Schallbildung, wie sie mir in dem Zuletztberührten entgegengehalten wird, Berechtigung zu einem solchen Verdikt aussehliessen dürfte. —

Zum Schlusse will ich den Versuch machen, durch einige schematische Zeichnungen, bei welchen ich natürlich sehr einfache Verhältnisse resp. Wege, statt der verwickelteren wirklichen zu Grunde legen muss, anzugeben, wie ich mir die Hauptarten des Percussionsschalls zu Stande gebracht denke.

Der gewöhnliche Brustschall über der gesunden Lunge beruht nach meiner Auffassung auf Resonanz des aussen auf der Brustwand erregten Schalls in den Lungen. Dieselbe kommt vorzugsweise in den Bronchien als in den weitesten und grössten Schallräumen zu Stande; der Sehall müsste sogar noeh viel stärker resoniren, wenn er seine Verstärkung in diesen so zu sagen vollständig erlitte, wenn nicht beim Durchgang dureh die und beim Rückgang aus der Lungensubstanz resp. Bronchiolen-Bläschensehicht, also beim Durch- und Rücktritt durch immer sich wiederholende Membran-Luftschichten die aussen erregte Schallersehütterung abgeschwächt würde.

Die Brustwand an sich als solide Masse gäbe einfachen, sog. leeren Schall (man lege nur ein Stück Brustwand luftdicht auf eine solide Unterlage), wäre sie nicht über lufträumehaltige Lunge ausgebreitet. In dieser wird jener Schall aber verstärkt und zwar durch Resonanz: denn Resonanz findet überall da statt, wo ein Schall in unmittelbare Beziehung tritt zu identisch mitschwingenden, luftumgebenen Flächen, resp. zu solche einschliesenden Körperorganen. Derartige sind sowohl die Bläschen, als die Bronchien. Die Wirkung der Bläschen kann jedoch nicht schallverstärkend zur Entwicklung kommen wegen der zahllosen (in der Figur 1 nur unvollständig an-



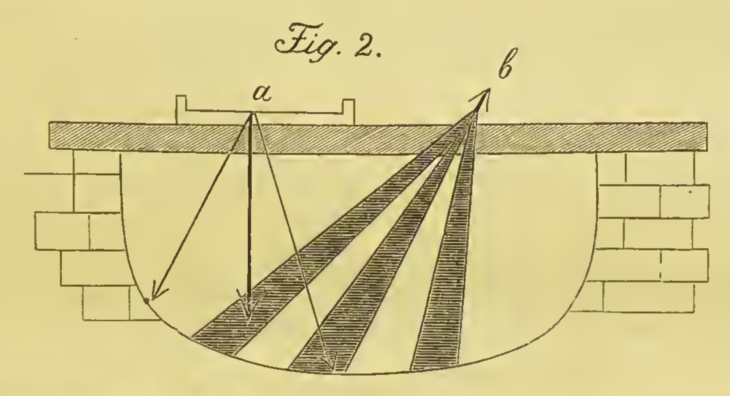
Normaler Brustschall (schwachresonirender Brustschall).

zudeutenden) Reflexionen der sie durchlaufenden Wellen; sie wirken durch diese hemmend und erst in den Bronchien wird die Resonanz zu einem Grade erhöht, wird den Schall so durch Resonanz verstärkt, dass wir einen starken Schall erhalten. Auf dem Rückweg dieses von den Bronchien verliert er aber von seiner ursprünglich in den letzteren erreichten Stärke so viel, die Bläschen dämpfen wieder so die starke Bronchienresonanz, dass wir nicht stark-, sondern schwachresonirenden Schall hören. In diesem Sinne sage ich:

Der sog. nichttympanitische Brustschall beruht auf durch die Bläschen-Bronchiolenschicht geschwächter, star-

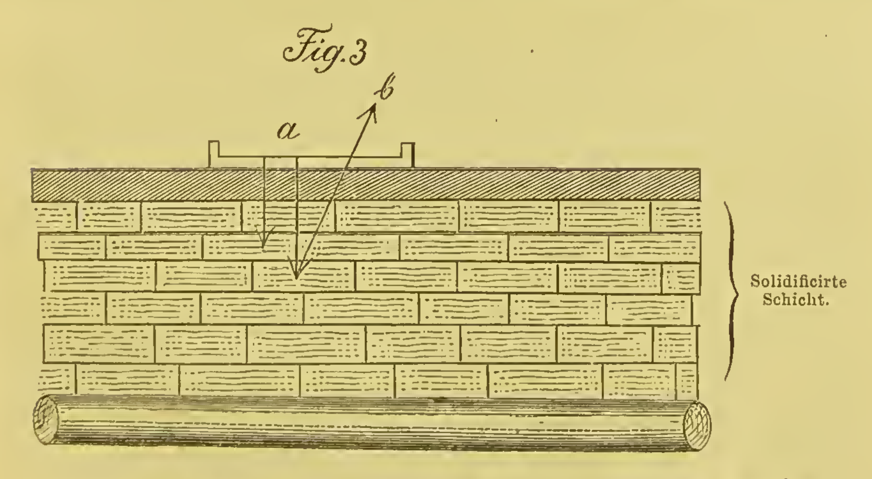
ker Resonanz, die der aussen erregte Schall in den Bronchien empfing, er ist acustisch als starkresonirender Bronchienschall aufzufassen, der durch die Bläschenschicht (differente Medien) gedämpft erscheint, desshalb nur als schwachresonirender Schall gehört wird.

Der „tympanitische" Schall ist starkresonirend, weil hier dem aussen erregten Schall eine durch nichts geschwächte Resonanz zu Theil wird (oberflächliche grosse Cavernen, Darm etc.). Fig. 2.



„Tympanitischer" Schall (starkresonirender Schall) grösserer Hohlräume.

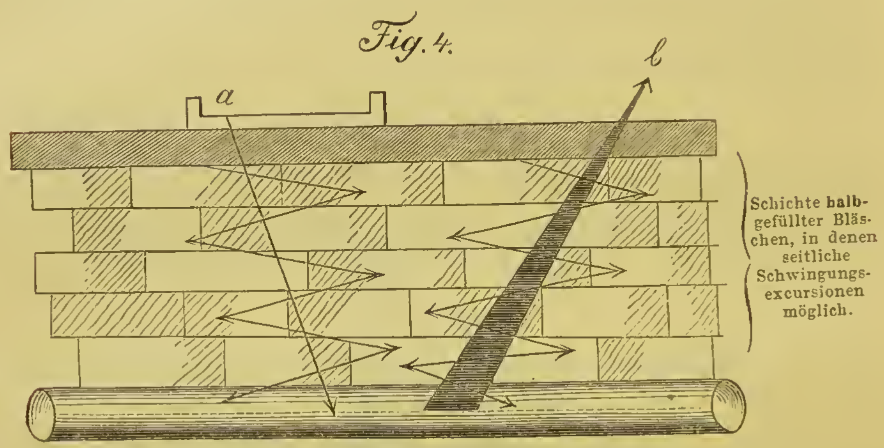
Der leere, matte Schall bei Solidification der Lunge bleibt einfacher Schall, wie er aussen erregt ward, weil die demselben zu Grunde liegenden Wellen keine Lufträume finden oder nicht so tief dringen, erlöschen, ehe



Leerer, matter Schall (nichtresonirender Schall) solidificirter Schichten.

sie resonirende Räume erreichen und in schallverstärkende Mitschwingung versetzen können (Fig. 3), wie bei Fleisch, Lunge von nöthiger Dicke der soliden Schicht etc.

Das Zustandekommen des „gedämpft-tympanitischen" Schalls, besonders des Relaxationsschalls [1]), der ja auch zu jenem gehört, möge Fig. 4 schematisch darstellen.



Sog. „Relaxationsschall" bei Pneumonie, Oedem etc.

---

[1]) Was es für eine Bewandtniss mit dem Einflusse der „Relaxation" oder Entspannung auf den Schall der Lunge hat, müsste sich bei folgendem Experimente, das ich selbst anzustellen nicht in der Lage bin, ergeben. Man unterbinde die Trachea sicher und öffne dann die Brusthöhle. Zieht sich, was wahrscheinlich ist, die Lunge dann etwas zurück (relaxirt sie, entspannt sie sich etwas), so müsste der nunmehr auftretende Percussionsschall, wenn die Relaxation den supponirten Einfluss übt, tympanitisch werden; denn die „Relaxation" wäre hierbei jedenfalls stärker und allgemeiner, als sie jemals in der geschlossenen Brusthöhle werden kann. Tritt der Relaxationsschall aber nicht auf, so wäre dessen Zulässigkeit direct widerlegt. Wir sind der Ansicht, dass diess der Fall sein werde. Auch hätte man es bei diesem Experimente in der Hand durch successives Oeffnen der Trachea resp. durch successives Ausströmenlassen von Luft aus der Lunge, die Grenze zu bestimmen, welche die „Relaxation" erreichen muss, damit man tympanitischen Schall erhalte. Durch Ausgiessen des entstehenden pneumothoracischen Raumes mit Wasser bis auf den Umfang der zu percutirenden Stelle, müsste dabei jeder Einfluss des Hohlraums auf den Schall beseitigt werden.

Es fällt die stetige Reflexion der normalen Alveolenwände aus, es treten „vermehrte Berührungspunkte der Substanz" (Zamminer) auf, die auf der Brustwand erzeugte Schallerschütterung kommt rasch und ungebrochen, da noch seitliche Schwingungen im Exsudate wegen des theilweisen Luftgehaltes der Alveolen fortwährend möglich sind, die bei vollständiger Solidification gehemmt resp. aufgehoben sind, zum Bronchus, der Schall wird hier verstärkt und kehrt verstärkt rasch nach aussen zurück, wodurch wir ihn starkresonirend zu Gehör bekommen. Die seitlich schwingenden Exsudatpfropfen bilden so zu sagen eine ununterbrochene Strasse für die Wellen.

Dass man dieser Deutung gegenüber den Satz aufstellen kann: „Wäre der Vorgang so, wie Baas ihn annimmt, so müsste der Schall über der Lunge bei Solidifikation derselben immer lauter werden" (wo sage ich so etwas Widersinniges?), „weil wir ja nun Bronchienschall bekommen" [1]) (S. 83) beruht offenbar auf Missverständniss, das ich nach dem Gesagten nicht mehr zu widerlegen brauche. — Ich lasse mich durch stichhaltige, logisch und physikalisch gestützte Gegengründe, nicht aber durch, wenn auch noch so bestechend formulirte, neue, aber falsche physikalische resp. acustische Gesetze

---

[1]) Ich hebe nur wieder die falsche Schlussbildung hervor: weil halbe Füllung lufthaltiger Räume tympanitischen Schall zulässt, so muss die ganze Füllung resp. der Untergang jeden Luftgehaltes noch stärker tympanitischen Schall geben. Tertium non datur! Dass aber durch letztere der tympanitische Schall aufgehoben werden muss, entspricht der Erfahrung und ward dieser gemäss von mir dargelegt. Ganze Füllung der Alveolen verhindert die Schallwellenerschütterung, bis zu dem Bronchus zu gelangen, gibt und muss „matten, leeren" Schall geben, d. h. einfach in der äussern Luft entstehenden, nicht mehr durch Resonanz im Lungen- resp. Bronchienraume innen verstärkten Schall.

ad hoc gerne eines Bessern belehren, wenn ich irre; denn je mehr ich über physikalisch-diagnostische Probleme nachdachte, desto mehr glaube ich gefunden zu haben, dass wir bezüglich derselben gar wenig Gewisses in den theoretischen Erklärungen besitzen, und dass viele der vorhandenen mit der Zeit sich als irrig erwiesen haben.

Experimenteller Beitrag zur Aufklärung der Frage über den Entstehungsort und die Entstehungsart des sog. Vesiculär-Athmens und der Rasselgeräusche.

Die Ansichten über den Ort, an dem das Vesiculär-Athmen seinen Ursprung und Sitz hat, und über die Art, wie es entsteht, sind trotz vielfacher Bearbeitung des Gegenstandes noch nicht zum allseitig befriedigenden Abschluss gediehen. Die Reibungstheorie, die Oscillations- [1]) resp. Pressstrahltheorie erklären jede dasselbe

[1]) Die Oscillationstheorie des Herrn Dr. Paul Niemeyer ist in ihrer Anwendung auf die auscultatorischen Erscheinungen der Lunge besonders dadurch verdienstlich, dass sie zum ersten Male das physikalische Gesetz als solches einzig und allein als massgebend betrachtet und betont, ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit der Wandungen, auf vorhandene Rauhigkeiten etc. Ganz neu scheint jedoch die Anwendung des derselben zu Grunde liegenden Savart'schen Gesetzes (S. II. 2. S. 4 des Handbuches) nicht zu sein. Vgl. Skoda, Abhandlung etc. 5. Aufl. S. 110 Anmerkung. Das Verständniss desselben war aber durch gewisse Worte, z. B. Reibung, getrübt. Neu dagegen ist des geistreichen Schriftstellers Anschauung in Bezug auf die Entstehung der Geräusche durch Pressstrahl. Uebrigens hat der Genannte seine Erklärungsweise zu Gunsten der des Verf. aufgegeben — eine immer schon als solche ungewöhnliche Erscheinung von Selbstlosigkeit, wenn man die Geschichte gerade medicinischer Theorien kennt, doppelt bemerkenswerth, wenn man weiss, dass der Autor seine Theorie noch vor Kurzem mit Energie aufrecht erhalten wissen wollte. „Halte ich nun zwar nach wie vor, wie jeder acustisch

anders und haben ihre Anhänger, während die Wiederhalltheorie [1]) in Deutschland als überwunden betrachtet

Geschulte begreifen muss, die Oscillationstheorie für die allein anwendbare für den Fall, dass man die Existenz eines Vesiculärathmens überhaupt zugibt, so trage ich doch nach reiflicher Erwägung und fortgesetzter Beobachtung kein Bedenken, mich der Baas'schen Neuerung anzuschliessen, welche diese Existenz bestreitet und das sogenannte Vesiculärathmen als ein vom Kehlkopf fortgeleitetes auffasst. In diesem Sinne werde ich in den neuen Auflagen meiner Lehrbücher diesen Abschnitt von Grund aus umarbeiten und statt des Ausdruckes „vesiculärer" vorschlagen: „parenchymaler Athemschall". Hier sei nur bemerkt, dass diese Wandelung weder an der theoretischen, noch an der klinischen Deutung etwas ändert: das Parenchymathmen wird in den kleinsten Bronchien gehört und zeigt an, dass die betreffenden Abschnitte Luft einholen." (S. S. 20 „Ueber die acustischen Zeichen der Pneumonie. Habilitationsvorlesung" von Dr. Paul Niemeyer. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1876).

[1]) Herr Prof. Skoda sagt, Abhandlung etc. S. 110: „Beau erklärt das vesiculäre Athmen dadurch, dass längs der ganzen Säule der ein- und ausgeathmeten Luft der Schall, welcher durch das Anschlagen der Luft an die Gaumensegel oder die Nachbargebilde entsteht, fortgepflanzt wird." Letzterer Ausdruck ist nicht ganz genau und erweckt dadurch leicht falsche Vorstellungen. Beau, Traité expériment. et clinic. d'auscultation, Paris 1856, spricht S. 3 u. 4 von „retentissement (d. h. bedingungslos: Wiederhall) dans la trachée, les vésicules etc. d'un bruit unique, qui se passe dans les voies respiratoires superieures." Tyndall-Helmholtz aber (der Schall S. 20) unterscheidet zwischen directen Schallwellen und indirecten Schallwellen, welch' letztere, „wenn eine gewisse Zeit zwischen Abgang und Ankunft (d. h. ein durch unsere Sinne wahrnehmbares Zeitintervall) einer directen und einer reflectirten Welle verfliesst, wir als Echo, als Wiederhall hören." Herr Prof. Skoda scheint demnach vorzugsweise von directen Wellen auch während der Exspiration zu sprechen, während Beau nur von reflectirten Wellen spricht und zwar von so reflectirten Wellen, dass sie ein wahres Echo bilden, was den thatsächlichen Verhältnissen nicht in allen Stücken entspricht.

Der Reibungstheorie steht schon der Umstand entgegen, dass

wird. Darüber aber scheint man jetzt allgemein einig, dass das sog. vesiculäre Athmen durch die Schwingungen der Luft in den intacten Lungenbläschen und in deren nächster Nähe entstehe, dass die letztgenannten Stellen im Grossen und Ganzen also der Ort des Geräusches seien. Speciell über die massgebende Stelle in diesem so begrenzten Bezirke sind jedoch vielerlei Anschauungen vorhanden. Während nämlich Herr Prof. Skoda das genannte Geräusch durch infolge von Reibung in den intacten feinsten Bronchien und den Bläschen entstandene Luftwellen hervorgerufen sein, Herr Dr. Paul Niemeyer[1]) aber dasselbe jenseits der Stenose der Uebergangsstelle des Bronchiolus in das Infundibulum und der Tochterstenosen entstehen lässt, gesteht Herr Prof. Wintrich[2]), der gewissenhafte und feinhörige Forscher, zu, selbst über Cavernen deutliches Vesiculär-Athmen gehört zu haben. Im Uebrigen ist auch er ein Anhänger der Reibungstheorie „an allen Ecken und Enden“[3]) und sagt, dass man in praktischer Beziehung nicht schlimm fahre, wenn man das sanfte inspiratorische Schlürfen als Vesiculär-Athmen in Kauf nehme[4]). Herr Prof. Seitz[5]) (resp. Zamminer) lässt das Geräusch an der Uebergangsstelle des Bronchiolus in das Infundibulum entstehen nach Art des Tones, der zum Vorschein kommt, wenn man über einen sog. Hohlschlüssel bläst. Herr Dr. Güns-

---

eine Reibung der ruhenden Wandschichte bei Strömungen in Röhren wegen nicht Statt hat.

[1]) Niemeyer, Dr. Paul, Handbuch etc. II. 2. S. 71 u. 72.

[2]) Vgl. Wintrich, Prof. Dr., Einleitung in die Kranhkeiten der Respirationsorgane im Virchow'schen Handbuche, S. 154. Auf derselben Seite drückt auch Herr Prof. Wintrich Beau's Ansicht ebenso aus, wie Herr Prof. Skoda, während Herr Dr. Niemeyer l. c. sagt, Beau's Ansicht scheine ihm bei Skoda nicht vollständig referirt zu sein.

[3]) Wintrich, Einleitung etc., S. 155.

[4]) Wintrich, l. c. S. 156.

[5]) Niemeyer, Handbuch etc., II. 2. S. 10.

burg [1]) lässt die Undulation der Luft und der Lungenbläschen das Vesiculärathmen zu Stande bringen, Rossignol [2]) aber erklärt das Eindringen der Luft durch die enge Oeffnung in den verhältnissmässig weiten Raum der Endzweige einerseits und der Säckchen andererseits als Ursache des letzteren, Sanderson [3]) nimmt an, dass beim vesiculären Geräusche an den Infundibulis Reibung des in diesen in Stauung gerathenden Luftstromes statthabe, Dr. Locher [4]) sagt, „das vesiculäre Athmen entsteht an den Stellen, an welchen eine vermehrte Theilung der Bronchien und somit des Luftstromes, und der Uebergang und die feine Canalisirung dieses letzteren in die allerkleinsten Bronchien, vor allem aber in die Lungenzellen — daher der ganz passende Name — stattfindet.“ Andere, ebenso unklar wie die letztere, formulirte Ansichten weichen wenig von den genannten ab und werden desshalb füglich übergangen.

Durch Zufall bin ich auf die Anstellung einer Reihe von Experimenten hingewiesen worden, die mich der beregten Frage gegenüber eine andere Stellung einnehmen lassen, als die seither genannten Ansichten, mit Ausnahme der Beau's, die ich jedoch modificiren muss, vertreten.

Ich beginne mit der Aufzählung dieser Experimente [5]).

---

[1]) Niemeyer, l. c. S. 9.

[2]) Ibidem.

[3]) Ibidem.

[4]) Dr. Hans Locher, Die Erkenntniss der Lungenkrankheiten vermittelst Auscultation und Percussion. Zürich 1853. Ein gut stylisirtes und geistreich gehaltenes Büchelchen, das gegen die gewöhnliche Dürre medic. Werke vortheilhaft absticht.

[5]) Die folgend beschriebenen Experimente sind sehr oft wiederholt worden mit bei richtiger Anstellung immer gleichem Resultate, wovon ich Jeden leicht überzeugen zu können glaube, was ich desshalb bemerke, weil man, trotz ihrer Einfachheit, bei unvorsichtiger oder gar verkehrter Ausführung, sich in den Stand gesetzt glauben könnte, die Schlagkraft derselben zu bemäkeln oder zu vernichten.

1. Einfache Röhrchen.

Nach der Reinigung der Stahlnadel meiner Spritze für subcutane Injection mittelst sehr feinen Silberdrahtes blies ich zuletzt, um mich zu überzeugen, dass dieselbe auch durchgängig geworden, bei *sorgfältig* angelegten Lippenrändern mit aller Kraft durch dieselbe, konnte mich aber durch das Auftreten des erwarteten Geräusches der austretenden Luft von deren Durchgängigkeit nicht überzeugen, die doch vorliegen musste, da ja der Silberdraht durchgegangen war. Ich hielt dieselbe desshalb während des Blasens gegen meinen Handteller und *fühlte* dabei deutlich den Luftstrom, den ich *nicht hören* konnte, wie ich denselben auch an der Zungenspitze bei starkem Zurückziehen der Luft spürte. Dessgleichen konnte ich mittelst desselben eine kleine Flamme auslöschen, wobei sich herausstellte, dass das Ausströmen sogar mit grosser Kraft geschah.

Das Fehlen irgend eines Geräusches bei einem Lumen der nach beiden Seiten offenen Röhre, das doch bedeutend grösser, als das der feinsten Bronchien und der Infundibula war — da die ersteren bei 50facher Vergrösserung eine Linie, diese aber etwa doppelt so weit sind [1]) — liess mich der einfachen Thatsache eine grössere Aufmerksamkeit schenken, als sie anfangs zu verdienen schien. Ich wollte desshalb mit sog. Capillarröhrchen meinen Versuch fortsetzen, fand aber diese nicht zweckentsprechend und wählte, nach vielem Hin- und Hersuchen, zuletzt einfache Wiesengrashalme mit so feinem Lumen, als möglich, wenn noch Luft durchgepresst werden sollte, doch so, dass dasselbe bestimmt und unzweifelhaft innerhalb der Grenze des natürlichen deutlichen Sehens lag. Sie schienen und scheinen mir aus dem Grunde besonders zweckmässig, weil sie innen kleinste

---

[1]) S. *Gerlach*, mikrosk. Anatomie. Abbildung beim Abschnitte über die Lunge u. a. a. O.

Hervorragungen haben, rauh sind, der Innenwand der Bronchien desshalb mehr ähneln, als Glasröhrchen, somit auch den Anhängern der Reibungstheorie Genüge leisten, besonders aber darum, weil sie nach dem einen Ende hin enger werden, wie diess ja auch bei den Bronchien der Fall ist.

Beim Durchblasen — sowohl beim stetigen, als bei solchem in kleinen, kurz sich folgenden Stössen — durch dieselben fand ich die an der Stahlcanüle gemachte Erfahrung bestätigt. Je enger das so gewonnene Röhrchen, desto kürzer durfte der Halm sein, ohne dass ein Geräusch entstand, selbst beim stärksten Durchtreiben der Luft. Bei ganz engen Röhrchen waren nur einige Centimeter Länge nöthig, bei weiteren musste diese bedeutender sein, wenn kein Geräusch entstehen sollte [1]).

Des Offenbleibens des Lumens wegen, damit auch keine Fasern zungenförmig stehen bleiben und die Oeffnung zeitweise klappenartig verlegen, müssen die betreffenden Schnitte sehr scharf und sorgfältig geführt sein.

2. Röhrchen-System.

Um aber auch eine grössere Anzahl von neben einander befindlichen, zu einem Ganzen vereinigten Röhrchen bezüglich eines etwa entstehenden Geräusches zu prüfen, damit man nicht sagen kann, was bei einem Röhrchen

---

[1]) Die Unklarheit, in der ich hier den Leser über die Weite der angewandten Röhrchen lasse, möge man damit entschuldigen, dass ich exacte Messungen des Lumens der Röhrchen nicht auszuführen im Stande bin. Doch glaube ich mit der Bezeichnung: noch in der Grenze des deutlichen Sehens festzustellen, dass das letztere nur Theile einer Linie betrug, höchstens $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{8}$'''. Bei der unendlichen Feinheit und Enge der Bronchiolen und Infundibula fiele die Forderung nach einer bestimmten Länge des Röhrchens jedenfalls ganz aus, wenn selbst die letzteren auch nicht blind endigten. S. w. u.

der Fall ist, kann bei vielen fehlen, nahm ich kurze, scharfe Schnitte von sog. spanischem Rohre. Das Rohr darf nicht allzu dick sein, höchstens 3 Linien Durchmesser haben, weil sonst die Röhrchen zu weit sind. Ein solches stellt ein System sehr feiner, gleich weiter Röhrchen dar — ich zählte in einem Schnitte über 100 solcher —, deren Lumina aber immerhin noch sehr deutlich sichtbar sind, so zwar, dass man, wenn man dieselben gegen ein Licht hält, leicht dieses durchscheinen sehen kann. Die Schnitte dürfen, wenn sie beiderseitig offen sind, freilich nicht kürzer, als etwa 2—3 Cm., wohl aber länger sein, um stets dasselbe Resultat zu geben, dass bei stärkstem Durchblasen und Anziehen der Luft kein Geräusch entsteht, falls nur die Lippen, fest und luftdicht angedrückt, dieselben umfassen. Auf so lange Strecken — dieselben gerade gedacht — haben wohl auch die Bronchiolen mit den Infundibus kein weiteres Lumen. Aber selbst bei solcher Kürze des Stückchens, dass beim Durchblasen durch dieses ein ganz schwaches Geräusch sich vernehmen lässt, verschwindet dasselbe alsbald beim stetigen oder stossweisen Luftzurückziehen gegen die geschlossene Mundhöhle (also gegen einen weiten, aber allseitig geschlossenen Hohlraum) hin, die man durch Zurückziehen oder Vorstossen der Zunge zu einem abwechselnd grösseren und kleineren geschlossenen Blindsack gebildet hat.

3. Röhrchen-System mit angehängtem Bläschen.

Damit die Analogie mit den Bläschen der Lunge übrigens, so viel irgend möglich, hergestellt werde, befestigte ich an das eine Ende des Röhrchensystems eine kleine Blase von sog. Kautschukpapier mittelst eines starken Seidenfadens, die ich durch Drücken zwischen den Fingernägeln stellenweise an den Wänden zusammenklebte, so dass kleine Firsten und Falten in das Lumen

der kleinen Höhle hineinragten. Auch in dieser Vorrichtung entstand beim stetigen, wie beim stossweisen Blasen kein Geräusch, so wenig, wie beim Zurückziehen des Luftinhaltes desselben. Um auch eine Hauptstenose nachzuahmen, legte ich einen dünnen Faden um den Anfangstheil des befestigten Säckchens, was man im zusammengefallenen Zustande dieses wohl kann, wodurch dann beim Aufblasen eine Einschnürung resp. enge Oeffnung entsteht mit schwingungsfähigen Rändern. Auch hier ward bei beiden Proceduren kein Geräusch vernommen [1]).

4. Flüssigkeit in feinsten Röhrchen mit und ohne Bläschen.

Bei Anstellung der soeben beschriebenen Versuche muss man sich sehr wohl hüten, auch nur die kleinste Menge Speichel oder sonstige Flüssigkeit, und wäre es auch nur ein Tropfen, in das Lumen der noch so feinen Röhrchen gelangen zu lassen; denn sonst entstehen augenblicklich Geräusche gleich den sog. feuchten Rasselgeräuschen, und zwar sind diese auffallend laut und trotz der Enge der Röhre von verhältnissmässig grossblasigem Charakter. Es war mir die letztere Erscheinung eine sehr frappante, da man annehmen sollte, dass in so feinen Röhren nur die kleinstblasigsten Rasselgeräusche entstehen könnten. — Sogenannte trockene Rasselgeräusche nachzuahmen, war mir trotz aller Mühe, die ich mir gab, mittelst Anwendung selbst sehr zäher Flüssigkeit, z. B. Bals. peruv., und weiterer Röhren nicht möglich. Ich vermuthe desshalb, dass dieselben nur in ganz weiten Röhren entstehen können, mit denen mir zweckentsprechende Versuche unter Zuhilfenahme von Flüssigkeit

---

[1]) Dass selbst das Aufblasen eines Gummiballons ohne Geräusch verläuft, ist eine bekannte Thatsache. Vgl. P. Niemeyer, Handb. etc. II. 2. S. 10.

nicht gelangen. Nahm ich aber z. B. gewöhnliches Rohr und durchstiess die dasselbe innen verschliessenden häutigen Gebilde mit einem dünnen Stabe, so dass lamellenartige Fetzen an der Innenwand jenes hängen blieben, so entstand beim Durchblasen zuweilen ein klappendes Geräusch, zuweilen ein solches, das einem trockenen Rasselgeräusche gleich lautete, womit bewiesen scheint, dass wandständige lamellenartig einen Lumenantheil eines Bronchus schliessende Schleimfetzen sog. trockene Rasselgeräusche und Schnurren hervorbringen können. —

Aus diesen Versuchen habe ich folgende Schlüsse gezogen:

1) In sehr engen Röhren und kleinsten Räumen (vor Allem wenn dieselben blind enden), die nur eine Weite von einem kleinen Bruchtheile einer Linie haben, resp. in Luftsäulen von so geringem Durchmesser, entstehen keine selbstständigen Geräusche.

Man wird mir hier vielleicht entgegnen, dass ich bei den genannten Versuchen wohl ein Strömen der Luft bewirkt, nicht aber Luftwellen gebildet habe. Dem aber halte ich die Versuche mit stossweisem Durch- resp. Einblasen und Zurückziehen der Luft entgegen, bei denen Wellen sicher gebildet wurden, welche sich unserem Gehöre hätten als Schall mittheilen müssen, wenn anders die Bedingungen vorhanden gewesen wären, die diess möglich gemacht hätten.

2) Bei Gegenwart von ganz geringen Flüssigkeitsmengen entstehen Geräusche in feinsten Röhrchen und kleinsten Räumen.

Uebertragen wir diese Schlussfolgerungen auf die Lunge — und zwar im ersten Falle nur auf die gesunde und intacte Lunge —, wozu wir sicher berechtigt sind in dem Falle, dass irgend ein Experiment ausserhalb des Körpers, mit möglichst gleichen Bedingungen angestellt, wie sie in diesem gegeben, auf Vorgänge im Körper sich übertragen lässt, was doch sonst als zugestanden gilt,

resp. auf die über jener wahrgenommenen Schall-Erscheinungen, so lauten sie:

1) In den feinsten Bronchien und in den Lungenbläschen entsteht das Geräusch, das wir als inspiratorisches Vesiculär-Athmen zu bezeichnen pflegen, sowie das exspiratorische Geräusch nicht in der Art, wie seither angenommen wurde.

2) Rasselgeräusche entstehen in den feinsten Bronchien und in den Bläschen [1].

Wenn aber die Geräusche, die man seither als in den Bläschen oder den Bronchiolen, resp. in der in diesen enthaltenen Luftsäule zu Stande gekommen betrachtet und die man als Vesiculär-Athmen zusammengefasst hat, dort nicht entstehen, so drängt sich naturgemäss die Frage auf: Woher stammen sie aber dann?

Versuchen wir darauf vorerst die Antwort ganz im Allgemeinen zu geben, so wird sie folgendermassen lauten müssen:

> Das Vesiculär-Athmen hat seinen Ursprung oberhalb der feinsten Bronchien und der Lungenbläschen.

Nicht so leicht aber fällt die Antwort auf die Frage nach dem speciellen Entstehungsorte des sog. Vesiculärathmens, ob es in den grösseren Bronchien, an deren Firsten, in dem Kehlkopfe entstehe. Wenn ich im Folgenden dennoch den Versuch zur Beantwortung dieser Frage mache, so weiss ich wohl, dass dieser nicht so

[1] Das Zustandekommen von Rasselgeräuschen in mit Eiter gefüllten Hohlräumen — Cavernen etc. — hat durch S. Talma in Utrecht neuerdings eine hübsche experimentelle Aufklärung erfahren, wonach nicht die Blasenbildung resp. das Blasenplatzen jene allein veranlasst, sondern auch das Zurückweichen der Flüssigkeit nach der Rohrmündung hin, durch welche die Luft in Flüssigkeit trat. Es wird auch die Luftsäule im Rohre also zur Ursache der Schallbildung bei Rasselgeräuschen, was sich durch Nachexperimentiren leicht erweisen lässt.

ausfallen wird, wie bei den vorausgegangenen Darlegungen, da mir hierzu keine eigenen Experimente zur Seite, manche fremde aber im Wege stehen. Ich werde von hier an zum Theil den alleinigen Weg der Deduktion, die übrigens mit der Induktion bei allem Denken und Forschen gleichen Werth beanspruchen darf, wenn auch die heutige Strömung nur den der letzteren gelten lassen will, und den der Beiziehung resp. Widerlegung der Ansichten von Autoritäten betreten müssen. Es wird sich der Werth und die Beweiskraft desselben nach dessen Uebereinstimmung mit den vorhandenen Thatsachen, Beobachtungen und Anschauungen beurtheilen lassen.

Gehen wir von den Endtheilen der Lunge nach oben, so sind noch die Firsten der Bronchien als Geräuschquellen und als Ursprungsstellen des Vesiculär-Athmens (Davies, Barth u. Roger) angenommen worden und ist wenigstens so viel experimentell constatirt, dass ein auf Firsten, z. B. wider die Kante eines Kartenblattes, treffender Luftstrom sie zu Schwingungen anregen kann, die geräuschbildende Luftwellen hervorrufen. Vollständig bindend würde ein Versuch sein, in dem man einen grösseren Lungen- resp. Bronchialbaum-Abschnitt mit seinen Firsten künstlich nachahmen würde und dann einen Luftstrom gegen die Firsten wirken liesse. Dazu könnte man wohl auch eine macerirte Lunge nehmen, da das Erstere grosse Schwierigkeiten darbieten möchte. Will man aber mittelst einer Kante eines Kartenblattes ein Geräusch erzeugen, so muss man aus der Nähe und ziemlich stark gegen dasselbe blasen, während in der intacten Lunge der Luftstrom allzu sehr von fern her und nicht stark genug auf die Firsten treffen dürfte, um denselben Geräusche zu entlocken.

Die einzige direct wahrnehmbare, allgemein als stärkste und ihrem akustischen Bau nach auch als günstigste anerkannte Geräuschquelle ist der Kehlkopf und die oberhalb desselben

gelegenen Gebilde des Respirationstractus, deren schallerzeugende Wirkungen sich nicht sicher von denen des Kehlkopfes trennen lassen. Dass die dort entstehenden, verhältnissmässig sehr lauten Geräusche — jedenfalls die lautesten im ganzen Gebiete der Athmungswege und -Vorgänge sich nach der Lunge hin fortpflanzen, ist gewiss, ebenso dass sie bis an die Lungenbläschen resp. in unser Ohr über der Brust gelangen können. Diess weist schon die Kürze der Entfernung vom Kehlkopfe nach der Aussenwand der Brust mit Rücksicht auf die Schallfortpflanzungs-Fähigkeit der Luft resp. Geschwindigkeit des Schalles in der Luft nach. Es haben sich aber weiter die Widerstände gegen die vom Kehlkopfe her fortschreitenden, auch fortwährend reflectirten starken Schallwellen in der Luftsäule der Bronchien auf diesem kurzen Wege nicht so gehäuft und nicht so häufen können, dass sie schon in den feinsten Bronchien oder gerade vor [1]) dem Uebergang dieser in die Infundibula ganz erloschen sein könnten, zumal auf dem ganzen Wege dahin höchst günstige Schall-Reflexionsbedingungen vorhanden sind, gleichwie in einem Sprachrohre oder einer Kautschukröhre [2]).

In der Trachea und den grossen Bronchien nehmen die vom Kehlkopfe her sich fortwälzenden Schallwellen vermöge des acustischen Baues der genannten Räume und Theile, der regelmässige Schwingungen gestattet, wie das Rohr einer Clarinette, einen tonartigen Charakter

---

[1]) Es wäre höchst merkwürdig, wenn das starke Respirationsgeräusch vom Kehlkopf her in den Infundibulis ganz erloschen wäre und dennoch der Luftstrom, der doch untrennbar mit dem Schallwellenstrom in der Lunge einhergeht und dieselben Hemmungen resp. Unterstützungen erfährt, wie dieser, eine solche Stärke behalten hätte, dass in den Infundibulis ein neues, verhältnissmässig starkes Geräusch durch denselben vermittelt werden könnte. Eine Analogie in irgend einem musikalischen Instrumente etc. ist mir dafür nicht bekannt!

[2]) Vergl. Tyndall, S. 15.

an, der sich weiterhin in den zahllosen Theilungen und Krümmungen der immer enger und enger werdenden Röhren, die gerade dieser Umwandlung aus einfachen weiten Räumen in zahllos getheilte mikroskopische wegen jetzt regelmässige Schwingungen nicht mehr zulassen, vielmehr die Bedingungen der Geräuschbildung abgeben, verliert und verlieren muss. Abgesehen von dem Verluste des *Tonartigen* wird das Geräusch in den feineren und feinsten Bronchien und den Infundibulis auch *tiefer*[1], als in den grossen Bronchien infolge derselben Theilung in Röhrchen ohne Zahl mit ihrem unendlich vergrösserten Schallwellengebiete und infolge der durch beide Ursachen sich mehrenden Widerstände, wodurch die Schallwellen ein *langsameres Tempo* annehmen, sich weniger rasch folgen, die Anzahl der Schwingungen in der Zeiteinheit abnimmt.

Infolge der Dämpfung desselben durch das schwammartige Lungengewebe selbst und die Brustwand mit ihren verschieden dichten Gewebslagen wird das ursprüngliche Geräusch aber zuletzt auch *schwächer*. Ein weiterer Factor zu dieser letzteren Erscheinung ist der Verlust einer gewissen, wenn auch, die Sache im Einzelnsten betrachtet, äusserst kleinen Quote der Stärke einer jeden Schallwelle bei der fortwährend statthabenden Reflexion.

Formulire ich nun meine Ansicht, so lautet dieselbe folgendermassen:

Alle über der Lunge hörbaren, normalen, inspiratorischen Geräusche werden durch unter stetiger Reflexion geschehende Fortpflanzung von Schallwellen vom Kehlkopfe und den darüber liegenden Gebilden her erzeugt und verändern je nach dem (acustischen) Raume, nach welchem hin

[1]) Ein aus einem Tone hervorgehendes Geräusch ist immer tiefer, als der Ton selbst. Umgibt man z. B. eine Spieldose allseitig mit einer dicken Lage Schwamm, so wird die Gesammtheit der Töne derselben weniger vernehmbar, geräuschähnlich und tiefer.

sie sich jeweilig fortpflanzen, ihren Charakter, ihre Qualität, so dass die in den grossen und grösseren Bronchien als Bronchial-Athmen mit Toncharakter, in den feinsten (von einem Durchmesser eines Theiles einer Linie [1]) und den Infundibulis als sog. inspiratorisches Vesiculargeräusch gehört werden [2]).

Das über der Brust hörbare Exspirationsgeräusch ist einzig als rückwärts gehende Schallwellenfortpflanzung, die man nicht als Wiederhall bezeichnen kann [3]) vom Kehlkopfe und den darüber gelegenen Gebilden her aufzufassen.

Beobachte ich nämlich richtig — und diese Beobachtungen werden Andere in der Folge vielleicht bestätigen —, so ist zwischen dem mittelst des aufgelegten

---

[1]) Zum Zustandekommen des sog. Vesiculärgeräusches sind die Bläschen nicht einmal absolut nothwendig, sondern es genügt schon das Offensein feinster Bronchien, da diese kleinsten Schallräume schon das sog. Vesiculärgeräusch geben können, wodurch z. B. das Hören von Vesiculärathmen über Cavernen, das Herr Prof. Wintrich beobachtet hat, sich erklärt, in welch' letzterem Falle also die feinsten Bronchien vorhanden oder doch die grösseren durch Schwellung der Schleimhaut etc. so eng geworden waren, dass sie den feinsten gleiche Schallräume darstellten. So erklärt sich auch das unbestimmte Athmen, das bei tiefer Inspiration in Bronchialathmen umschlägt u. s. w.

[2]) Dem Missverständnisse entgegenzutreten, als liesse ich das Vesiculärathmen als autochthones Geräusch bestehen, bemerke ich, dass ich den Namen allerdings beibehalte, weil er eingebürgert ist, aber denselben für eine ganz andere Sache verwende, dass ich unter Vesiculärathmungsgeräusch nur diejenige Modification des Kehlkopfgeräusches verstehe, die das letztere bei seinem Fortgange in den Bläschen und feinsten Bronchien erfährt als in ganz bestimmt gebauten Schallräumen. Es unterscheidet sich meine Ansicht zugleich von der Beau's dadurch, dass ich das Geräusch zwar durch rückläufige Wellen entstehen resp. sich fortpflanzen lasse, nicht aber durch wahren Wiederhall, wie Beau, indem ich die eingangs angezogene Definition Tyndall's zu Grunde lege.

[3]) Herr Dr. P. Niemeyer, Handbuch II. 2. S. 13, bezeichnet diess als „rückläufige Oscillation“.

Ohres fühlbaren Beginne des anfänglichen Exspirationsdruckes und dem Beginne des, wenn überhaupt hörbaren, Exspiriumgeräusches ein kleines, sinnlieh wahrnehmbares Zeitintervall. Ieh wage mich in dieser Beziehung bis jetzt nicht ganz bestimmt auszudrücken, weil ich diese Beobachtung erst seit kurzer Zeit verfolge und desshalb leicht einer Täuschung unterliegen könnte, da ich der gemaehten Beobaehtung noch nicht objektiv genug gegenüberzustehen glaube.

3) Um in der Beweisführung weiter zu gelangen, sind vorerst die sog. Lyoner Experimente zu entkräften [1]), gegen welche ieh vor Allem die Resultate meiner Versuche geltend mache, weleh' letztere, wie ich glaube, dargethan haben, dass in den intakten Bronehiolen und Bläsehen keine selbstständigen Geräusche entstehen.

Bei der Durehschneidung der Trachea unterhalb des Kehlkopfes werden die acustischen Bedingungen dem normalen Bestande gegenüber ganz wesentlich geändert und Vorgänge wachgerufen, deren Wirkungen sich nicht direkt beobachten und bezüglich ihrer Tragweite am wenigsten ganz erschöpfend und sicher beurtheilen lassen. Die geräuscherzeugende enge Kehlkopfspalte mit ihren Ausbuchtungen und die oberhalb des Kehlkopfs gelegenen Theile [2]) werden eliminirt, dafür eine weite Oeffnung geschaffen, woher es kommt, dass in dem Reste der Trachea kein inspiratorisches Geräusch mehr auftritt, das aber augenblieklich wieder entsteht, wenn die Wunde geschlossen, also der Kehlkopf etc. wieder wirksam wird. Dass aber das Inspirationsgeräusch über der Lunge trotz fehlenden Kehlkopfes gehört und sogar lauter gehört wird, als in der Norm, erklärt sich dadurch, dass bei

---

[1]) P. Niemeyer, Handb. II. 2. S. 8.

[2]) Beau, l. c. S. 11, nennt als Geräuschquellen: die Lippen, die Nasenöffnungen, den Isthmus des Pharynx, die Zunge, den Kehlkopf.

der weiten Oeffnung nunmehr ein kräftigerer Luftstrom, als unter gewöhnlichen Verhältnissen, aus unmittelbarer Nähe die Firsten der Theilungsstellen der Bronchien trifft, wodurch dort abnormer Weise Geräusche wachgerufen werden können — dass sie dort nicht wachgerufen werden, beweist das Lyoner Experiment durchaus nicht —, die sich selbst stärker, als das ursprüngliche Kehlkopfgeräusch nach den Infundibulis hin fortpflanzen und in diesen Schallräumen diejenige Modification erfahren, um von unserem Ohre als starkes Vesiculärathmen gehört zu werden. Dass aber beim Exspirium, trotz des ziemlich lauten Geräusches, das hierbei an der weiten Tracheawunde entsteht, kein Exspirationsgeräusch gehört wird, erklärt sich aus dem Fehlen des Kehlkopfes und der über ihm gelegenen Gebilde mit ihrem für Entstehung rückwärtsgehender Schallwellen günstigen Bau, wodurch ein Quasi-Echo von dorther nicht mehr statthaben kann [1]). Die letztere Thatsache wird vielmehr einen Beweis für meine Auffassung abgeben.

Das zweite Lyoner Experiment, Durchschneidung der Nn. vagi, bewirkt vor allem eine Verlangsamung der Respiration, wobei erfahrungsgemäss das sog. Vesiculärgeräusch schwächer gehört resp. oft ganz unhörbar wird. Dazu kommt aber, dass mit der Durchschneidung der Vagi eine derartig tiefgreifende Aenderung der vitalen Vorgänge in der Lunge vor sich geht, dass die betreffenden Thiere in der Regel bald an Ueberfüllung der Lunge (sogar bis zu den grossen Bronchien herauf) mit Flüssigkeit zu Grunde gehen [2]). Diese Anfüllung mit Flüssigkeit kann so rapid vor sich gehen, dass die Bron-

---

[1]) Vergl. Abbildung in P. Niemeyer II. 2. S. 13.

[2]) Hierbei müssen Rasselgeräusche entstehen, deren aber in dem kurzen Referat des Herrn Dr. Niemeyer keine Erwähnung geschieht. Ob in den Originalen solcher ebenfalls nicht erwähnt wird, kann ich nicht bestimmen, da diese mir nicht zu Gebote stehen.

chiolen und Bläschen zum grössten Theil verschlossen werden — meines Wissens ist das Gegentheil nicht bewiesen — und als solche Schallräume, welche Vesiculärathmen hervorbringen, somit nicht mehr existiren. Ob aber durch Section der Vagi eine Lähmung der Bläschen und demzufolge Erweiterung derselben stattfindet, darüber lässt sich verschiedener Ansicht sein, da die mikroskopische Untersuchung in den Lungenbläschen musculöse Elemente nicht zweifellos nachgewiesen hat (Eckhard).

Bezüglich des dritten Experimentes, Durchschneidung der Nn. recurrentes, ist zu bemerken, dass durch Lähmung der Stimmbänder zwar die Stimme verloren geht, nicht aber die Schwingungsfähigkeit derselben so aufgehoben wird, dass auch jede Geräuschbildung aufhören muss. Dazu kommt noch, dass alle sonstigen Gebilde des Kehlkopfes, sowie die über demselben gelegenen intact, somit auch als intacte Geräuschquellen nach wie vor bleiben. Das Gleichbleiben der auscultatorischen Erscheinungen kann demnach nicht überraschen.

Dass bei operativer Trachealfistel [1]) das Vesiculärgeräusch in acht Fällen blieb, diese Thatsache leidet an denselben Mängeln, wie die Durchschneidung der Trachea, da hier sehr wohl accessorische abnorme Geräuschquellen [2]) auftreten können, die den Kehlkopf etc. als normale Geräuschquelle nicht umzustossen im Stande sind [3]).

---

[1]) P. Niemeyer, Handbuch etc. II. 2. S. 7.

[2]) Hier muss ich mich gegen das Missverständniss verwahren, als liesse ich Firsten etc. als geräuscherzeugend gelten. Der Kürze halber bezeichne ich diese und ähnliche Stellen als Geräuschquellen, wohl wissend, dass die einzige Geräuschursache die Schwingungen der Luft sind.

[3]) Es ist viel sicherer von den feststehenden Verhältnissen der Norm auf das Abnorme zu schliessen, als von den Zuständen, die bei Abnormem auftreten, auf die Norm rückwärts Schlüsse zu ziehen. Das Letztere ist sogar unter Umständen unausführbar oder unzulässig.

Als direkten experimentellen Beweis ziehe ich für meine Anschauung das Spittal'sche [1]) Experiment an, das ich so deute, dass das Geräusch, welches, durch den Condensator erzeugt, über (der Blase und) der Röhre einen bronchialen, in dem zurückgelassenen Lungenabschnitt einen vesiculären Charakter annimmt, also Modificationen erleidet, die durch den jedesmaligen Bau der Schallräume, nach denen sich das ursprüngliche Geräusch fortpflanzt, bedingt sind, während Beau wahren Wiederhall annimmt „suivant la capacité du reservoir où il a lieu" [2]). Es handelt sich aber nicht um die Capacität des Raumes, sondern um den jeweiligen besonderen acustischen Bau.

Auch die willkürlichen Modificationen des Athmungsprocesses, wie sie Beau aufzählt, haben insofern einen Werth, als auch durch sie bewiesen wird, dass Kehlkopfgeräusch und Vesiculargeräusch in Proportion und genetischem Zusammenhange stehen.

Es erübrigt noch, die Verschiedenheit der normalen Athmungsgeräusche, wie sie Alter, Geschlecht etc. mit sich bringen, nach meiner Auffassung zu erklären.

Die Gründe, warum das inspiratorische Vesiculärathmen tiefer und schwächer ist und sein muss, als das Kehlkopf- resp. Bronchialgeräusch, sind bereits oben angegeben. — Dass aber das vesiculäre Athmen durch tiefes und zugleich rascheres Athmen stärker wird, rührt daher, dass das Kehlkopfgeräusch zuerst stärker geworden, desshalb auch das Derivat desselben stärker werden muss. Die Beobachtung des Herrn Prof. Skoda, dass bei tieferem Athmen das Bronchialathmen nicht stärker wird, erklärt sich aus dem Umstande, dass in diesem Falle alle Bläschen vollständig erweitert, zu vollkommenen Schallräumen ihrer Art umgeschaffen werden,

---

[1]) S. Beau, l. c. S. 4 und 5.
[2]) Beau, S. 6.

was bei gewöhnlichem Athmen nicht der Fall, während eine derartige Vermehrung oder Vergrösserung bei der Trachea und den Bronchien nicht stattfinden kann.

Kinder und Frauen haben desshalb sog. pueriles Athmen, weil deren Kehlkopf enger, schwingungsfähiger ist, desshalb ein lauteres Geräusch erzeugt und weil sie zudem rascher athmen, als der Mann. Ferner ist ihre Brustwand dünner. Bei Greisen fehlt ein Theil der Bläschen, der durch senile Atrophie geschwunden ist, ein anderer Theil ist weiter, emphysematisch geworden, die Bronchiolen sind ebenfalls erweitert, so dass die fortgepflanzten Geräusche sich mehr dem bronchialen nähern, da aus den ursprünglich kleinen bronchienähnliche Schallräume, wenn man so sagen kann, geworden sind, somit „das Zellenathmen zu Gunsten des bronchialen Athmens schwächer geworden ist“.

Dass das Exspirationsgeräusch schwächer ist, als die Inspirationsgeräusche, dass dasselbe oft nur in den Bronchien deutlich ist, beruht darauf, dass das Exspirium an und für sich schon schwächer ist und dass dessen Fortpflanzung in retrograder Richtung bis zu den Bläschen und Bronchiolen demnach auch schwächer sein muss. Athmet man rasch und tief, so tritt auch das Exspirationsgeräusch stärker auf, da hier das ursprünglich stärkere Geräusch auch stärkere, rückwärtslaufende Schallwellen geben kann. (D. A. f. kl. M.)

Weiteres über das Vesiculärathmungsgeräusch als Modification des Kehlkopfgeräusches.

Das Neue der soeben entwickelten Ansichten zu vertheidigen und weiter auszuführen[1]) gab ein Aufsatz:

[1]) Da dem folgend Citirten ähnliche, ja noch weitergehende Bekämpfungen, freilich zum Theil von wenig berufener Seite her, und ohne Berücksichtigung des hier esagten neuer-

„Der grobe Schall in der inneren Klinik. Physikalisch-diagnostische Studie“ des Herrn Dr. Paul Niemeyer[1]) Veranlassung. In letzterem lautete nämlich eine auf jenes bezügliche Stelle: „Es scheint mir auch der Grund, obgleich vielleicht der stichhaltigste, der vorgebracht wurde, der Einwand von Baas, dass „feinste Röhrchen mit angehängten Bläschen keine Geräuschbildung beim Experimente ermöglichen“, meine Pressstrahltheorie nicht zu widerlegen; denn dann würde man einfach sagen müssen, dass da eine Erklärung unmöglich sei. Die von Gerhardt, Guttmann u. A. sind zweifellos unphysikalisch und die von Baas wieder hervorgeholte Beau'sche Wiederhalltheorie wird durch die Lyoner Experimente positiv widerlegt, während das Baas'sche Experiment negativen Inhaltes ist und sehr wohl den Einwand zulässt, dass es nicht fein und correct genug angestellt sei. Eine Ballonpfeife, wenn aufgeblasen (inspirirt), lässt in der That einen „Saugstrahl“, wie ich es nenne, hören. Auch zwingt die Analogie des Placentargeräusches zur Saugstrahltheorie.“

Der Sache halber, insoweit sie es zu erfordern scheint, muss ich gegen einen Theil des soeben Angeführten und auch einiges später Anzuführende opponiren. Dabei wird sich vielleicht zeigen, dass eine sachliche Annäherung zweier Ansichten leicht zu erreichen ist, respective sein wird, wenn wir uns nur entschliessen wollen, nicht an einmal Gesagtem, eben weil es gesagt ist, unwiderruflich festzuhalten, sondern dem Beobachtungs- und Denkresultate die Ehre zu geben, das die meisten und besten Gründe für sich aufzuweisen hat. — Diese Bemerkung — in Sachen der Wahrheit soll es keinen Compromiss, aber auch keine Hartnäckig-

---

dings wiederkehrten, glaubte ich Gegenwärtiges dem vorigen Aufsatze als Anhang anfügen zu sollen. Vergl. übrigens Anm. 1 S. 152.

[1]) S. D. Klinik 1874 Nr. 1 ff.

keit geben — mache ich desshalb, weil in gar vielen Fällen das letztere Verhalten der Anerkennung der Wahrheit oder auch sogar nur des Strebens nach solcher in den Weg zu treten scheint, da doch die Medicin als Wissenschaft nur das Objective mit Ernst, nie aber Subjectives in Betracht ziehen sollte [1]).

Wie aus dem oben Angeführten hervorgeht, wendet sich Herrn Dr. Niemeyer's wohlberechnete und auch halb berechtigte Kritik gegen meine Auffassungsweise eines sehr wichtigen Capitels der physikalischen Diagnostik, des sog. Vesiculärathmungsgeräusches.

Vor Allem möchte ich nun darauf aufmerksam machen, dass ich die Beau'sche Wiederhalltheorie, die man in Deutschland ganz zu Grabe getragen, nicht einfach hervorgeholt, sondern dass ich mich nur in den Punkten derselben angeschlossen habe, in welchen sie mir die Wahrheit zu enthalten schien. Vor Allem geschieht diess bezüglich der sich deduktiv, wie ich glaube, bewährenden und im vorigen Aufsatz induktiv, so weit mir diess möglich, begründeten Ueberzeugung, dass in der Norm die einzige Geräuschquelle, der einzige Anstoss zur Geräuschbildung in der Lungenluft in dem Kehlkopfe und seinen Adjacentien enthalten sei, sowie auch (an Beau mich anschliessend) darin, dass von daher alle normalen Athmungsgeräusche einzig und ausschliesslich stammen. Dagegen nahm ich nicht (und nehme ich jetzt noch weniger) die physikalische Auffassung Beau's an, nach welcher diese alle auf Wiederhall beruhen sollen. Ich beanspruchte für die Inspirationsgeräusche einfache Fortpflanzung des Kehlkopf-

[1]) Zu derartigen Bemerkungen wird man unwillkürlich veranlasst, wenn man auf Kritiker stösst, die ohne Prüfung des Thatsächlichen eine Manier des Schreibens befolgen, die von jeder Entgegnung abschreckt, da man auf dem gleichen Wege sich unsicher fühlt.

geräusches unter steter Reflexion mit gleichzeitiger Umwandlung des Characters des Geräusches je nach den Schallräumen, in die es gelangt. Beim Exspirium lasse ich auch keinen Wiederhall gelten; damit wäre ja zugegeben, dass dieses Geräusch in den Bläschen entstanden und dann vom Kehlkopfe her nach der Brustoberfläche hin zurückgeworfen sei — denn solchen Vorgang erfordert echter Wiederhall [1]) — was ich nicht zugeben kann.

Ich stelle mich auf acustischen Boden, soweit diess nach dem heutigen, der Jugend der Disciplin entsprechend noch unvollkommenen Standpuncte der Wissenschaft für die sog. physikalische Diagnostik möglich ist. Doch muss ich, ehe diess im vorliegenden Falle vollständig der Fall sein zu können scheint, ein gewisses Etwas beseitigen, das ich nicht übersehen darf, weil damit ein Stützpunct meiner ganzen Beweisführung fiele. Herr Dr. Niemeyer hält nämlich meine Experimente nicht für fein und correct genug angestellt. Hierin weiss ich mich aber keines Fehlers schuldig und gerade die betreffenden Experimente sind für mich — und sollen es auch für Andere sein — das Da ubi sto. Ich will aber nur eine kleine Wahrheit, die ich gefunden zu haben glaube, darlegen und vertheidigen, durchaus nicht die Welt aus den Angeln heben, nur die unbestrittene Annahme des stricte so genannten Vesiculärathmens beseitigen. Sind jene Experimente falsch, so ist Vieles falsch, was ich daraufhin vom Vesiculärathmen sage, nämlich: dass es eigentlich gar kein solches gebe, dass man den Ausdruck so zu sagen bildlich nehmen, ihn aber als eingebürgert beibehalten solle, dass das sog. Vesiculärathmen ein durch die betreffenden Schallräume modificirtes Kehlkopfgeräusch sei, dass

[1]) Tyndall-Helmholtz, S. 20: Wiederhall findet statt, wenn eine gewisse Zeit zwischen Abgang und Ankunft einer direkten und reflectirten Welle verfliesst.

ausser den Bläschen selbst noch die feinsten und feineren Bronchien (die Grenze zu bestimmen ist nicht genau möglich[1]) die vesiculäre Modification erzeugen respective erzeugen können[2]).

Ein anders gestalteter Schallraum modificirt bekanntlich den Ton- resp. Schalleindruck bedeutend. So lautet z. B. ein Trompetenton aus einem verschlossenen Keller heraus anders, als aus einem dickmaurigen, niederen Raume her, und aus beiden her anders, als in der freien Luft, obwohl es immer ein und derselbe Ton aus ein und derselben Quelle ist, hinter einer grossen und dicken Strohlage wieder sicher anders, als hinter einer Kirchenthüre. So wird der Schalleindruck anders, wenn man in ein leeres Fass sprechen lässt, dessen einer Boden herausgenommen ist, während man an die entgegengesetzte Wand das Ohr anlegt, als wenn man dasselbe thut in Bezug auf ein mit Stroh oder Wolle ausgefülltes Fass. So wäre sicher der Gehörseindruck hinter einer einfachen Röhre ein anderer, als hinter einer Wand, an der ein aus unzähligen Röhren bestehendes aus der einfachen Röhre durch fortwährende Theilung entwickeltes Röhrensystem endete, wenn man in beiden Fällen jedesmal in die offene Mündung hineinsprechen würde, aber noch bei weitem anders, wenn man die Röhren behufs weiterer Umbildung in andere Schallräume mit Wolle füllen würde. Das lässt sich nach Analogie wirklicher Erfahrungen mit grösster Sicherheit schliessen. Ins Acustische übersetzt heissen die angeführten Beispiele: gute Reflexion modificirt den Schall (in's Tonartige und zerlegt ihn sogar in's metallisch Klingende), Unterbrechung eines Luftschallraumes durch unzählige Trennungsflächen dämpft

[1]) Dieselbe reicht wohl diesseits der Bläschen bis zu den mit blossem Auge soeben sichtbaren Bronchien.

[2]) Uebrigens verweise ich auf den von Talma hervorgehobenen Umstand, dass es bekannt war, dass in Röhren kein Geräusch entstehe, wenn sie nur eng und lang genug seien. S. u.

einestheils und macht den Schall tiefer, geräuschartig. Dasselbe gilt für unendliche Röhrentheilung. Die herrlichen Töne einer auf dem Clavierkasten stehenden Spieldose gehen verloren, wenn man diese in eine dicke Schwammlage hüllt: man hört ein dumpfes, unmetallisches, summendes Geräusch. Das sind zwar keine feinen Experimente; aber hat einer der elegantesten Experimentatoren, Tyndall, nicht auch ähnliche unfeine Erfahrungen gesammelt und verwerthet, als er gegenüber dicht fallendem Schnee seine Stimme prüfte (vergl. Tyndall-Helmholtz, S. 23)? Auch diess war kein Experiment mit den gewöhnlichen eleganten Apparaten des Vorlesungstisches. Sollen aber meine Experimente mit feinsten Röhrchen in Form von Grashalmen desshalb zu Strohhalmen werden, an denen man sich bekanntlich nicht halten kann, weil es einfache Hälmchen waren? Ich fand nichts Besseres und halte sie noch heute für richtig und für gut genug, zu beweisen, was sie sollen — glaube auch durchaus nicht, dass Herr Dr. Niemeyer es so versteht und meint, denn dazu ist er ein zu guter Denker und acustisch zu gut geschult —; aber wohl können Andere es so auffassen, wie mir selbst gegenüber merkwürdigerweise einmal mit einer Miene von Ueberlegenheit seitens eines Collegen geltend gemacht wurde, dem die Erfahrung mehr imponirt hätte, wenn sie etwa mit Goldröhrchen gemacht worden wäre. Simplex recti sigillum könnte ich für mich anführen. Ich frage desshalb noch — ganz natürlich bleibt aller und jeder Vergleich zwischen meinen geringen Sächelchen und einer weltbewegenden Entdeckung ausgeschlossen! — ist die Lehre von der Gravitation dadurch der Beachtung unwerth, weil ein fallender Apfel, gar vielleicht ein faulender, wie zu vermuthen, dazu den Anstoss gegeben?

Was nun aber weiter das „nicht correct genug“ betrifft, so muss ich freilich zugestehen, dass ich die Ex-

perimente, respective die Bläschen nur so correct gemacht habe, als es möglich war, dass sich aber — die mir anhaftende Correctheit sehr gering angeschlagen — trotzdem bei richtiger Anstellung des Experimentes, bei Fernhalten jeder Flüssigkeit und dichtem Lippenschluss, ein Geräusch nie erzeugen liess. Wenigstens hörte ich ein solches nie, obwohl mir ein sehr scharfes Gehör nachgesagt wird, und Anderen widerfuhr dasselbe[1]). Ich habe soeben zum hundertsten Male und zwar mit der Nadelcanüle meiner Spritze für subcutane Injection, die eine dünne Schweinsborste noch durchlässt, das Experiment wiederholt — und fand wie Andere das Gleiche, wie früher, d. h. auch keine Spur eines Geräusches. Selbst ohne Bläschen, sage ich, weil in diesem Falle doch leichter ein Geräusch möglich wäre, als mit einem Bläschen. Denn in Bezug auf letzteres gesteht doch Herr Dr. P. Niemeyer selbst zu

[1]) Dass es auch für uns nicht hörbare und doch vorhandene Geräusche geben kann, ist theoretisch nicht zu bezweifeln, nur existiren sie bis jetzt für uns noch nicht. So sagte ja auch Sir Robert Hooke (ca. 1667) (s. Tyndall-Helmholtz, S. 51) lange vor Erfindung der Auscultation und des Stethoscopes: „Es ist vielleicht möglich, die inneren Bewegungen und Thätigkeiten von Körpern durch ihren Klang zu entdecken . . .; dass wir die Vorgänge in den verschiedenen Organen und Kammern des menschlichen Körpers auffinden . . Ich könnte noch weiter fortfahren . . ich bin durch Erfahrung etwas ermuthigt, da ich sehr deutlich die Schläge des menschlichen Herzens gehört habe und man sehr häufig die Bewegung der Luft in den Därmen und anderen kleinen Gefässen wahrnimmt . . . . . Auch könnte ich wohl dadurch ermuthigt werden, dass ich das Zischen höre, welches ein zerfressendes Mittel bei seiner Wirkung erzeugt, das Geräusch des Feuers beim Schmelzen, das der Theile einer Glocke, nachdem ihre Bewegung für das Auge schon ganz unsichtbar geworden ist, denn für mich sind diese und andere Bewegungen nur secundum magis minus verschieden; um also bemerkbar zu werden, müssen entweder ihre Bewegungen verstärkt oder das zu ihrer Wahrnehmung und Unterscheidung dienende Organ empfindlicher und kräftiger gemacht werden.“

(s. dessen Handbuch etc. II. 2. S. 10), dass das Aufblasen von kleinen Gummiballons ohne Geräuschbildung geschieht. Es muss desshalb frappiren, dass derselbe, wie oben schon citirt, jetzt sagt: „Eine Ballonpfeife, wenn aufgeblasen (inspirirt), lässt in der That einen „Saugstrahl“ hören. Also gäbe es hiernach beim Aufblasen doch ein Geräusch, denn nach Herrn Dr. Niemeyer entstehen durch „Saugstrahl“ die inspiratorischen Athmungsgeräusche (s. dessen Grundriss etc. 2. Aufl. S. 51). Zwischen der früheren Angabe und der jetzigen besteht also ein Widerspruch oder soll das „wenn aufgeblasen“, so viel heissen wie „wenn man, nachdem das Aufblasen stattgefunden hat, die Luft austreten lässt“? Dann wäre das Austreten der Luft kein „Saugstrahl“ im Sinne des Herrn Dr. Niemeyer, sondern ein Pressstrahl! Es liegt also hier ein nicht leicht zu beseitigender Widerspruch vor zwischen dem Handbuche und der obigen Angabe — und nehme ich das erstere als massgebend an, da meine dessfallsigen Experimente mir das dort Gesagte bestätigen, jetzt wie früher. Infundibula habe ich zwar, wie ich gestehen muss, nicht correct nachgeahmt, was Grösse und Form betrifft, sondern nur möglichst ähnlich gestaltete Bläschen angewandt; doch ist gerade der Umstand, dass schon so grosse Blasen kein Geräusch geben, wohl ein deutlicher Beweis, dass wahre Infundibula, also microscopische Bläschen, noch weniger (oder vielmehr gar nicht) ein Geräusch liefern können, da ja so grosse Blasen diess schon nicht mehr zulassen.

Da wir durch Vorstehendes nunmehr am Kleinsten angekommen sind, so wollen wir dasselbe in acustischer Beziehung etwas näher in Betrachtung ziehen. Von microscopischen Geräuschquellen d. h. von microscopischen Erregern von Schallschwingungen (Uebertragung solcher von microscopischen Membranen, Stenosen etc. auf die Luft) kann ich mir nur denken, dass

sie auch nur microscopische, besser micracustische Geräusche erzeugen, die wir bis jetzt mit unseren Ohren nicht hören können, zumal wir kein micracustisches Instrument haben. Irgend eine für solch' feinste Gehörwahrnehmung sprechende Erfahrung habe ich wenigstens nicht im Kreise meiner Gehörerfahrung: weder ein Instrument, noch ein Experiment kenne ich, das micracustische Geräusche bildete und zu Gehör brächte. Ein einzelnes Infundibulumgeräusch müsste aber ein solches micracustisches Geräusch abgeben, das wir also nicht hören. Herr Dr. P. Niemeyer gesteht selbst zu (s. S. 80 des Grundrisses), dass das einzelne, von Infundibulumstenosen ausgehende Geräusch wohl „kaum" hörbar sei, dass nur die unendliche Zahl dieser einzelnen Nichtgeräuschchen — ich nehme nämlich so lange Nichtgeräuschchen an, bis mir Jemand ein Infundibulumgeräusch zu Gehör gebracht hat — ein Unisonogeräusch von der Stärke, wie sie das Vesiculärathmungsgeräusch zeigt, hervorrufen könne. Einen solchen Multiplicationsbeweis können wir nicht anerkennen. Hunderttausende von schwirrenden Mücken geben nie ein Donnerrollen — und wir hören doch hier sogar die einzelnen Geräuschchen noch sehr deutlich —, sondern immer nur ein Mückenschwirren; ein Nichtgeräusch aber, wie das Infundibulumgeräusch, das weder in Wirklichkeit noch experimentell bewiesen, noch weniger isolirt zu Gehör gebracht ist, selbst Milliardenmal genommen, gibt immer und stets kein Geräusch ($X \times 0 = 0$), d. h. immer etwas, das wir nicht hören können, also eine Null für das menschliche Ohr. Dass aber diese Beweisführung zulässig, dafür spricht das Ergebniss meiner Experimente, die das Nichtgeräusch für einen unendlich viel grösseren Apparat, als die Bläschen sind, nachgewiesen haben, desshalb behält der negative Beweis seinen Werth so lange, bis er positiv widerlegt ist, was, wie wir später sehen werden, durch die Lyoner Experimente nicht be-

friedigend geschehen ist. Wäre aber jener Multiplicationsbeweis richtig, so müsste z. B. über einer sehr kleinen normalen Lungenstelle, welche von verdichtetem Gewebe etwa umgeben ist, wie sich diess nicht selten findet, das Geräusch entsprechend geringer, schwächer sein, es müsste also der Subtractionsbeweis auch stimmen. Dem ist aber in der That nicht so; denn in dem angegebenen Falle hört man das sog. Vesiculärgeräusch noch so deutlich, wie über einer ganz gesunden Lunge überhaupt, was doch sicher darauf hindeutet, dass ein von seinem Ursprunge her gleiches resp. gleich starkes, nur modificirtes Geräusch fortgepflanzt wird. Denn an einer solch' kleinen Stelle kann man doch von Millionen Infundibula nicht wohl mehr reden, obwohl beide Lungen 1800 Millionen Bläschen nach Huschke haben sollen.

Es ist gewiss auffallend, dass man ohne direkte, unwiderlegliche Beweise, die man doch sonst in der Medicin verlangt, von einem Vesiculärgeräusch als solchem mit der Bestimmtheit spricht, als wenn man dasselbe an Ort und Stelle isolirt hörte oder nur isolirt hören könnte. Bei näherem Zuschauen aber bleibt gar mancher Zweifel, ja es bleibt die ganze Frage offen, ob das Vesiculärgeräusch nur überhaupt von den Infundibula herrührt oder — vorsichtiger ausgedrückt —, ob es nicht zugleich auch von den kleinsten und kleineren Bronchien herrühre oder herrühren könne, d. h. wie ich es auffasse, ob das Kehlkopfgeräusch nicht schon in den kleinen Bronchien die Modification erlitten hat, die man sonst als Vesiculärgeräusch stricto sensu bezeichnet. Wie könnte sonst z. B. Herr Wintrich über unzweifelhaften Cavernen Vesiculärgeräusch gehört haben? Das lässt sich, falls das Vesiculärgeräusch in den Bläschen und nur in den Bläschen entsteht, nicht erklären, wohl aber nach meiner Auffassungsweise, nach der die characteristische Modification schon in den feineren Bronchien vor sich gehen kann, selbst wenn diese noch sehr deut-

lich in unsere Sehgrenze fallen. Wie könnte ferner bei Pneumonie noch Vesiculärathmen (unbestimmtes) gehört werden zu einer Zeit, da doch gewiss schon die Infundibula durch Exsudat und Blut zum grossen Theil geschlossen sind? Wie könnte, was oft der Fall ist, bei tiefem und starkem Athmen in diesem Falle Umschlag in Bronchialathmen stattfinden, wenn nicht bei schwachem Athmen noch in den Bronchien sog. Vesiculärathmen als Modification entstünde, wenn auch nur unbestimmtes, das aber gerade wie bestimmtes lautet, wenn das Vesiculärathmen etwas Anderes wäre, als eine blosse örtliche Modification des Kehlkopfgeräusches? Ich glaube demnach auch weiter, dass das sogenannte Vesiculärathmungsgeräusch keinen so sicheren Schluss auf Gesundheit der Bläschenregion gestattet, als er gewöhnlich gezogen wird. Nach meinen Experimenten zu schliessen, gibt Vesiculärathmen nur einen Schluss auf „Gesundsein in der Nähe der Bläschen". — Es ist das Vesiculärathmen, so viel ich weiss, nur ein Axiom, desshalb aufgestellt, „weil Manches sich ohne dieses nicht erklären liesse". Um diesem Nachtheile zu entgehen, den die Zeit hätte beseitigen können, hat man jenes ohne einen andern, als den genannten Verlegenheitsbeweis als existirend angenommen, ist also aus einem Nachtheil in einen Glaubenssatz verfallen; denn so viel uns die Sachlage übersehbar, hat noch Niemand den unumstösslichen, vollgiltigen Beweis erbracht, dass Vesiculärathmen auch wirkliches Vesiculärathmen ist. Bis also ein positiver Beweis erbracht, ist ein negativ erbrachter der wichtigere. Die Uebertragung des Beweises von den Röhrchen auf die Lungen ist aber desshalb zulässig, weil in beiden Fällen engste Röhrchen vorhanden sind, welche überall dieselben acustischen Erscheinungen zur Folge haben müssen. Wohin soll denn auch, rein physikalisch, rein acustisch aufgefasst, das allen anderen Athmungsgeräuschen gegenüber unendlich laute Kehlkopfgeräusch auf dem kurzen

Wege zur Brustoberfläche verschwunden sein? Hört man dasselbe doch bei Schlafenden durch eine ganze Stube hindurch; warum sollte es denn bei Tage in der Brust, in den kleinen Bronchien schon ganz und gar verloren gegangen sein, verloren gehen können? Man müsste es, wenn es etwas von dem Vesiculärathmungsgeräusch völlig Getrenntes, ganz verschieden Gewesenes (also nicht bloss verschieden Gewordenes) wäre und bliebe, unter allen Umständen neben dem Vesiculärgeräusch hören, weil es auf seinem Wege nach aussen resp. nach unten in der Lunge nicht verschwunden sein kann, einfach seiner unzweifelhaft überwiegenden Stärke wegen und in Betracht des kurzen Weges bis zum auscultirenden Ohre [1]). Es kann auch weiter desshalb nicht so leicht verschwunden sein, weil die Trachea und die Bronchien den Schall in ursprünglicher Dichtigkeit erhalten und dazu durch ihr Engerwerden eine Art Schalltrichter darstellen und weil sie zudem für gute Reflexion ausnehmend geeignet sind. Ja es wäre wohl anzunehmen, dass man das Kehlkopfgeräusch allein hörte, wenn nicht durch die unendliche Theilung des Bronchialbaumes in den Endtheilen der Lunge neben den modificirenden noch schwächende Momente in's Spiel kämen, welche der Bronchialmodification zugleich den Toncharakter nehmen. Ein derartiges schwächendes Moment liegt z. B. in dem nach den Infundibula hin durch die endlose Theilung immer grösser werdenden Luftbette, wobei zudem Ecken und Windungen des Rohrlumens eine Unzahl von Schallschatten bilden helfen. Ausserdem

[1]) Ein Unterstützungsmittel für die Fortpflanzung des Schalles vom Kehlkopfe her gäbe auch die feuchte und durch Inspirationsdruck dichtere Luft der Lungen, wenn es sich bestätigen sollte, dass Tyndall's Versuche an der Meeresküste solches Verhalten des Schalles feuchter und dichter Luft gegenüber bewiesen hätten. Nach diesen sollen im letzteren Falle Signale eine Viertelmeile weiter gehört werden, als im entgegengesetzten.

nennen wir noch die *Dicke* der *Brustwand*, die in der Lunge entstehenden Echo's etc. — Man lässt, so viel ich weiss, beim Bronchialathmen dem Kehlkopfsgeräusche noch seinen tonbildenden Antheil und selbst die Oscillationstheorie lässt den ersten Saugstrahl noch bis an die Infundibulastenosen reihen; wenn ich sie richtig auffasse. Nun ist es doch in der That auffallend, dass beim Vesiculärathmen ein *Schallantheil* wegfallen soll und dass er gerade an den Vesikeln ausfallen soll, da doch der *Luft*strom von oben her noch weiter gelangt und mit ihm *untrennbar* die Schallwellen. Der Schallstrom soll also, wenn man von einem solchen sprechen darf, wegfallen, der ihm parallele Luftstrom aber an der Stelle *noch so stark* sein, dass er microscopische Organe anbläst, reibt, an ihnen einen hörbaren Saugstrahl erzeugt, so dass man deren geräuscherregende Wirkung aussen am Thorax laut hört. Kann man microscopische Bewegungserreger resp. microscopische Erreger von Luftwellen annehmen für *hörbare* Geräusche, wie doch das Vesiculärathmen ist, wenn wir schon verhältnissmässig riesige Thiere, die über einen Tisch laufen, z. B. Fliegen, Bienen etc. nicht hören? Auch sie erwecken ohne Zweifel Erschütterungen der Luft und damit Wellen, aber *nur* solche, die als Geräusch zu empfinden uns *unmöglich* ist. Selbst einen ganzen Zug Ameisen hört man z. B. nicht einen Baum hinauflaufen, trotzdem hier vorstehende Partikel sind, die in Bewegung versetzt werden müssen und folglich auch Schallwellen in der Luft hervorrufen würden, wenn die „Erschütterer" nicht zu klein wären. Derartige Vergleiche sollen als *analoge* Thatsachen nur so weit als beweisunterstützend angezogen werden, als diess bloss ähnliche, nicht gleiche Dinge im Stande sind.

Bezüglich der Lyoner Experimente[1]), die nach der

---

[1]) S. Handbuch etc. von Dr. P. Niemeyer Bd. III. p. 7 u. 8.

Ansicht des Herrn Dr. P. Niemeyer den positiven Beweis für die Existenz des wirklichen Vesiculärathmens erbracht haben, verweise ich auf deren Besprechung im vorigen Aufsatze. Nur so viel führe ich an, dass die Durchschneidung der NN. recurrentes die Stimmbänder für die Stimmenbildung, nicht aber für die Athmungsgeräuschbildung eliminirt, da von den gelähmten Stimmbändern immer noch (Athem-) Schallwellen erregt werden können; dass die Durchschneidung der NN. vagi aber ein so überaus mächtiger Eingriff — starben doch die meisten Thiere alsbald — in das Gesammtgeschehen der Athmung ist, dass z. B. schon die grosse Verlangsamung dieser das Vesiculärgeräusch (wie das bei Krankheitsfällen auch beobachtet wird) zu Falle bringen kann. Mit Hinsicht auf die Durchschneidung der Trachea können aber sehr wohl abnorme Geräusche unterhalb der Schnittstelle (z. B. die Firsten der Bronchientheilung), resp. Schallwellenerreger und Schallwellen auftreten, die an den Bläschen und in den Bronchiolen die vesiculäre Modification alsdann erhalten. Dass ein solcher Vorgang nicht statthaben kann oder nicht statthat, beweist das Experiment durchaus nicht. Dass aber abnorme Geräusche entstehen und sich fortpflanzen können, scheint recht leicht möglich bei einem so furchtbaren Experimente, bei dem man dem Versuchsthiere den Hals anschneidet und das dann Gehörte als beweisend für die normalen Verhältnisse rückwärts verwendet. Das Experiment beweist nur, dass, selbst „wenn's Einem an den Kragen gegangen", noch vesiculäres Athmen ohne den Kehlkopf entstehen kann; woher es aber in diesem Falle stammt, wo sein Ursprung auf dem Wege von der Schnittstelle bis zur äussern Brustwand zu suchen, lehrt es jedenfalls nicht, noch weniger lehrt es, dass gerade die Bläschen das Vesiculärathmen vor wie nach dem Halsabschneiden allein bewirken müssen, während doch meine Experimente zu dem Schlusse wenigstens vollständig be-

rechtigen, wie ich glaube, dass in den für das blosse Auge *nicht* sichtbaren Röhrchen und Bläschen *kein selbstständiges* Geräusch entstehen *kann*. Um diesen Schluss zu entkräften, müsste man alles bis in die Nähe der Bläschen entfernen; ich nehme durch meine Experimente nur als bewiesen an, dass in Bronchiolen und Bläschen kein selbstständiges, kein neues Geräusch entstehen kann, dass demnach das vesiculäre Athmen eine Modification des Kehlkopfgeräusches ist. Diesen letzteren Theil der Annahme weist das Lyoner Experiment auch *nicht für die normalen Athmungsorgane* zurück.

Gegen das Placentargeräusch mache ich dasselbe geltend, wie gegen allzukleine resp. microscopische Geräuschquellen überhaupt und verweise nur auf die Thatsache, dass schon Arterien von verhältnissmässig starkem Caliber, wie z. B. die Temporalis, selbst bei künstlicher Stenosenbildung keine Geräusche hören lassen. Ich kenne keine Angabe darüber, dass man irgendwo Geräusch in den Gefässen des Handbogens, den Digitales, in einer Teleangiectasie oder gar in Capillarien gehört habe. Wo das *Placentargeräusch* zu Stande kommt, kann ich freilich nicht angeben; man darf es aber vielleicht mit demselben Rechte, wie es gewöhnlich ausschliesslich in der Placenta resp. dem Uterus gesucht wird, zugleich in den Nabelschnurgefässen suchen. Ausserdem ist der Uebergang von Arterien und Venen in der Placenta denn doch nicht abrupt, sondern allmälig, so dass man von einer *präcisen* Stenose nicht wohl reden kann.

Herr Dr. P. *Niemeyer* nimmt auch noch einen Wahrscheinlichkeitsbeweis für das Entstehen des Vesiculärathmens in den Bläschen durch Stenosengeräusche aus dem *Charakter* des Schlürfenden her. Nichts scheint mir trügerischer, weil bei Beurtheilung des sogenannten Charakters eines Geräusches die Subjectivetät des Beobachtenden allzusehr in Betracht kommt. Zudem

ist das Sehlürfende nicht in allen Fällen das Charakteristische des Gehörseindruekes, ebenso oft ist es das Blasende, Murmelnde, leise Rausehende, wie man durch Beobaehtung sieh leieht überzeugen kann. Man kann selbst das Vesiculärgeräuseh sehr gut nachahmen, wenn man das eine Ende eines Kautsehuksehlauches, an dem man auseultirt, mit Watte verlegt und in das entgegengesetzte offene ganz leise bläst oder blasen lässt. Der Gehörseindruek hat dann besonders den Charakter des Sehlürfenden, wenn das Athmen nieht raseh und kräftig vor sieh geht, sondern in momentanen Absätzen, wie saecadirt erfolgt.

Wenn Herr Dr. Niemeyer erklärt, es sei bei Annahme der Riehtigkeit und Uebertragbarkeit des Ergebnisses meiner Experimente die Erklärung des Vesieulärathmens nicht mehr möglieh, so glaube ieh, dass selbst seine eigene Theorie die Handhabe dazu liefern könnte. Herr Dr. Niemeyer nimmt an, dass die Bläsehen selbst den Ursprungsort des Vesieulärathmens abgeben, dagegen stelle ieh, auf meine Experimente mieh stützend, die Behauptung auf, dass die Bläsehen resp. Bronehiolen nur dureh Modifieation eines von oben her fortgepflanzten Sehalles Vesieulärathmen erzeugen. Das inspiratorisehe Vesieulärgeräusch wäre die Fortpflanzung des am Kehlkopfe resp. dureh die Erschütterung der Stimmbänder entstandenen „Saugstrahles", das Exspiriumgeräuseh die rückläufige Fortpflanzung der durch die Stimmbänder waehgerufenen exspiratorisehen Wellen, die rüekläufige Phase der dureh exspiratorisehes Anblasen entstandenen Wellen, des „Pressstrahles". Die beiden Wellenphasen pflanzen sieh naeh aussen fort und hört man sie über der Brust als In- resp. Exspiriumgeräuseh oder als Mundkeuchen u. s. w.

Es bleibt noeh übrig, an einem Beispiele zu zeigen, dass bei krankhaften Veränderungen die Deutung der Erseheinungen dann noeh möglieh ist, wenn man die

Bläschen selbst als Ursprungsstelle des Vesiculärgeräusches nicht mehr annimmt. Wir wählen folgende Stelle [1]), weil sie einige Schwierigkeiten bereitet. „Bei der Auscultation ist die Abschwächung des vesiculären Athmungsgeräusches die Hauptsache. Der Umfang, in dem diese Abschwächung sich findet, hängt natürlich von der Grösse des Emphysems ab.“ Wesshalb das vesiculäre Geräusch bei Emphysematikern schwächer ist, geht zum Theil aus dem oben Gesagten hervor. Dazu kommt noch, dass das Athmen bei Emphysematikern, wenn kein Katarrh vorhanden ist, kraftlos und langsam von Statten geht, wodurch das Kehlkopfgeräusch und damit dessen Derivat ebenfalls abgeschwächt wird, was schon aus folgender Stelle hervorgeht: „Selbst in der Nähe der grossen Bronchien ist das Athmungsgeräusch schwach und Bronchialathmen in der Interscapulargegend gewöhnlich nicht zu constatiren.“ Wenn also das durch den Kehlkopf anerkanntermassen wachgerufene Bronchialathmen ausfällt, so ist der Ausfall der Infundibulummodification ebenfalls leicht erklärlich. Nicht so leicht erklärlich ist aber diese Abnahme des Vesiculärathmens im Zusammenhange mit der gleichen Abnahme des Bronchialathmens, wenn beide von einander unabhängig sind, wie die Theorie behauptet, die ein selbstständig an Ort und Stelle entstehendes Vesiculärathmen annimmt. Es sind beide, Kehlkopfgeräusch und die Bläschenmodification dieses, meist proportional stark. In den Fällen, in denen diess nicht der Fall, lässt sich aber mindestens ebenso gut eine Erklärung geben nach unserer Anschauung, als nach derjenigen, die ein Bläschengeräusch an sich annimmt, ohne für dessen Existenz den positiven Beweis geliefert zu haben, während Herr Dr. Niemeyer selbst zugesteht, dass durch mein Experiment der negative erbracht sei.

---

[1]) Virchow's Handbuch Bd. 5, I. 5. Biermer, Krankheiten der Bronchien und des Lungen-Parenchyms. S. 810. Emphysem.

Recapituliren wir der grösseren Uebersichtlichkeit wegen, was wir oben besprochen haben, so lautet diess:

1) Das Vesiculärathmungsgeräusch im seither giltigen Sinne muss als eine Annahme betrachtet werden.

2) Microscopische Schallerreger sind nicht denkbar, noch weniger direkt erwiesen (das Bläschengeräusch).

3) Nachgewiesen ist dagegen, dass in sehr engen Röhren, selbst bei angehängten grossen Bläschen, kein Geräusch entsteht.

4) Nachgewiesen ist, dass über unzweifelhaften Cavernen Vesiculärathmungsgeräusch gehört werden kann (Wintrich), was nach der alten Erklärungsweise nicht zu deuten wäre.

5) Sog. Vesiculärathmungsgeräusch setzt sich in bronchiales um (z. B. bei Pneumonie, nach tiefer Inspiration oder Expectoration); demnach ist auch die umgekehrte Möglichkeit erwiesen.

6) Die Modification des bronchialen Athmungsgeräusches (resp. Kehlkopfgeräusches) in vesiculäres Geräusch ist daraus erklärbar, dass das sich vergrössernde Schallwellenbett die Luftfortfuhr und dieser parallel die Schallwellenfortführung enorm verlangsamen muss, wodurch schon ein Verlust des Tonartigen entsteht, Geräusch von grösserer Tiefe sich bildet, das noch durch die Lungensubstanz und Brustwand nach aussen hin sich verändert resp. abschwächt [1]).

7) Selbst über ganz kleinen Stellen gesunder Lunge ist das sog. Vesiculärgeräusch so deutlich als über grossen, so dass eine nicht veränderliche Quelle angenommen werden muss, da Multiplication und Subtraction eine andere Erklärung nicht zulassen.

8) Bläschengeräusch ist noch nicht isolirt demonstrirt.

9) Es ist nicht denkbar, dass das laute Kehlkopf-

---

[1]) S. den betreffenden Aufsatz weiter unten.

geräusch gerade da verschwinde, wo das Vesiculärgeräusch entstehen soll.

10) Das Vesiculärgeräusch ändert seine Beschaffenheit mit dem Kehlkopfgeräusch.

11) Alle vorhandenen Thatsachen lassen sich bei der Annahme einer vesiculären Modification des Kehlkopfgeräusches so gut erklären, als bei Annahme eines eigenen Bläschengeräusches. (S. d. Kl.)

Versuch einer Erklärung und Eintheilung der percutorischen Wahrnehmungen nach dem acustischen Principe der Resonanz und der auscultatorischen nach dem der Modification des Schalles durch Fortpflanzung nach besonderen Schallräumen.

Fassen wir die Ergebnisse und Betrachtungen, wie sie in den vorausgehenden Abhandlungen dargelegt sind, zusammen in einen Versuch, die Grundzüge einer acustischen Theorie der percutorischen und auscultatorischen Wahrnehmungen zu geben, so wird derselbe sich folgendermassen gestalten.

Am menschlichen Körper werden bekanntlich zweierlei Schallerscheinungen wahrgenommen und diagnostisch verwerthet: solche, die man auf künstliche Weise im gesunden und kranken Zustande über den Organen wachruft, und solche, welche durch normale oder krankhafte Vorgänge und Functionen spontan entstehen.

Dass in Bezug auf Eintheilung und Erklärung beider Arten von Gehörwahrnehmungen noch sehr grosse Meinungsverschiedenheiten herrschen, ist bekannt. Die folgenden Erörterungen beanspruchen nur, die wenigen auf Percussion und Auscultation übertragbaren Begriffe der neueren Acustik zu verwerthen, so viel diess vorerst

möglich, wollen aber durchaus nicht eine acustisch in allen Theilen abschliessende Erklärung und Eintheilung geben, vielmehr nur die Anschauungen darlegen, welche Verfasser sich betreffs beider gebildet hat.

Zum Voraus muss betont werden, dass die bei weitem grösste Zahl der acustischen Wahrnehmungen am Körper nichts weniger als einfache acustische Probleme bietet, weil die acustischen Apparate des Körpers, wenn man von solchen reden will, fast alle entweder viel zu complicirt oder viel zu minutiös sind, als dass sie nach dem Stande der heutigen acustischen Auffassungen eine andere, als eine diesen möglichst entsprechende Deutung zulassen. Bei einzelnen Fundamentalerscheinungen wird das mit der allergrössten Wahrscheinlichkeit immer so bleiben, weil sie am lebenden Körper experimentell [1]) nicht

---

[1]) Die als Reaction gegen die vorwiegend aprioristische Denkweise früherer medicinischer „Schulen", besonders der naturphilosophischen, dann auch noch der naturhistorischen Schule, als solche gewiss berechtigter Weise in Vielem, in gar Manchem aber auch einseitig zur Geltung und exclusiv zur Werthschätzung und Anwendung gelangte induktive Denkrichtung, anfangs der pathologisch-anatomisch-diagnostischen neuen Wiener und dann der heutigen naturwissenschaftlichen Schule, hat für die sog. physikalische Diagnostik eine ganz ungeheure Menge der differentesten Experimente zur Folge gehabt. Allzu viel schadete auch hier! Anstatt mit den natürlichen Objecten des Körpers unter den möglichst gewahrten Bedingungen dieses zu experimentiren, benutzte man nach der ersten Zeit vielfach alle möglichen, nicht selten auch unmöglichen Gegenstände und Herrichtungen, die mit Bau, Configuration, physikalischer resp. acustischer Constitution, dynamischer Verfassung etc. der Körperorgane nur sehr wenig oder auch hier und da gar nichts Identisches hatten, und übertrug trotzdem die so gewonnenen Ergebnisse auf den lebenden Körper, nicht einmal immer als blosse Analogien, sondern als erkannte wirkliche Gesetze und Wahrheiten. Daher stammt denn vornehmlich auch, unserer Ansicht nach, vielmehr daher musste die ganz ausserordentliche Zahl von Experimenten und Beschreibungen stammen, die ganze Reihen von Bänden füllen würden, weil nothwendigerweise fast ein jedes auf neue Seiten-, um nicht zu sagen auf neue Abwege führen

genau genug geprüft werden können und Objecte zur Grundlage haben, die einzeln über die Grenze unserer Gehörempfindung hinausgehen. Der inductive Beweis ist also nicht erschöpfend zu führen und es müssen manche Erscheinungen demnach die Probe der Deduction[1]) allein bestehen, während nur wenige den freilich sichersten Versuch zulassen, beide Wege der Beweisführung zur Erlangung eines Resultates zu betreten und zu verwerthen.

Beginnen wir mit den percutorischen Wahrnehmungen, so ist es vorerst nöthig, dieselben möglichst in ihre Elemente zu zerlegen, aus welchen sie zusammengesetzt sind.

Beim Percutiren rufen wir bekanntlich entweder durch

---

musste. Meister freilich, wie Skoda, Wintrich, Seitz-Zamminer u. A. verloren ihrerseits nie den deduktiven Faden aus den Augen, um so mehr aber manche Andere. So kam man gar so weit, weil der Schall in manchen Fällen von Emphysem eine Lautähnlichkeit, wenn man so sagen darf, mit dem Schalle des Pappdeckels hat und daher onomapoetisch „Schachtelton“ genannt wurde, nunmehr zur Erklärung dieses mit — Hutschachteln, Schachteldeckeln etc. zu experimentiren, um von dem älteren Eiweissschaume in der offenen Schüssel als Object zur Erklärung des tympanitischen Schalls der Lunge, sogar in dem geschlossenen Thorax, nicht zu reden.

[1]) Man hält heutzutage diese vielfach, besonders seitdem die Beschäftigung mit philosophischen Disciplinen, voran mit Logik, nicht mehr im Examen verlangt und desshalb auch von den Meisten nicht mehr geübt wird, ziemlich allgemein für fast unzulässig in naturwissenschaftlichen und folglich auch medicinischen Dingen, jedenfalls aber für der Induktion ganz untergeordnet. Es ist das aber durchaus nicht der Fall. Sie sind beide gleichwerthig. Wer sich nur mit der Geschichte der Medicin — und der Naturwissenschaften befassen wollte, würde finden, dass eine ganz bedeutende, wenn nicht die überwiegende Anzahl von Wahrheiten und Gesetzen auch auf diesen Gebieten nur der reinen Deduktion ihr Dasein verdanken. Die aprioristischste aller Wissenschaften, die Mathematik, vielmehr die Astronomie schuf für die Induktion und für unsere Sinne, um nur ein Beispiel zu nennen, auf deduktivem Wege in wahrem Sinne Planeten, die dann auch gesehen, also sinnlich wahrgenommen wurden.

unmittelbares oder durch mittelbares Beklopfen der Körperoberfläche Schall — diess als generelle Bezeichnung für jede Art von Gehörwahrnehmung ohne Rücksicht auf die Qualität derselben genommen — hervor. Je nachdem die Stelle der percutirten Körperoberfläche über soliden oder lufthaltigen Theilen liegt, ist der Schall anders charakterisirt. Schlagen wir mit dem Finger gegen den Oberschenkel, so erregen wir an diesem zunächst passive Bewegungserscheinungen, und zwar sichtbare Erzitterungen nach Art der Wellen, die sehr bald erlöschen und sich nicht weit von der angeschlagenen Stelle weg fortpflanzen. Zugleich mit diesen Erzitterungen hören wir einen schwachen, timbrelosen, kurzdauernden Schall. Dieser letztere ist die Folge der ersteren, insofern dieselben die umgebende Luft in identische Erzitterungen versetzen, welche wir dann hören, weil nur Lufterschütterungen von unseren Gehörnerven, wenn sie stark und rasch genug erfolgen, als Schall empfunden werden. Jene schwachen, wenig ausgebreiteten Fleischerzitterungen können in unserem Falle sich nur auf die äussere Luft schallerregend fortpflanzen. Wir erhalten einen kurzen und schwachen, gewöhnlich als „leer“, „matt“ und dergleichen bezeichneten Schall. Charakteristisch in unserem Falle für diesen ist, dass er weder durch ein Materialtimbre, noch durch miterregte, innerhalb des Körpers eingeschlossene Luftschichten verändert wird: Haut trifft auf Haut und erregt die äussere Luft zu einfachem, nennen wir ihn primären Schall.

Percutiren wir mit dem Finger die Tibia, so ist, obwohl auch hier nur solide Masse auf solide Masse trifft, der Schall doch lauter und präciser: diess weil die Tibia als grösseres Ganze erzittert, Wellen von grösserer Amplitüde und rascherer Folge weckt, da sich die Schlagerschütterung von Theil zu Theil ihr völlig mittheilt und weil dem über einem festen Knochen erregten Schall noch das beigemischt ist, was als (Material-) Timbre zu

bezeichnen ist. Wir haben also hier: Schall von als grösseres Ganze schwingenden soliden Theilen ausgehend, dem das Knochentimbre einen besonderen Charakter ertheilt = primärer Schall mit Timbrebeimischung von grösserer Weite der Wellenschwingungen.

Klopfen wir gegen einen festen Körper, z. B. das Plessimeter, den wir mit wie alle halbweichen Körper schlechtschwingender Fleischmasse in innige, allseitige Berührung bringen, so haben wir eine ähnliche Erscheinung wie an der Tibia, nur dass das Timbre eines präcise schwingenden festen Körpers aussen über dem Theile, z. B. dem Schenkel, nicht, wie bei der Tibia, innen im Körper dem Schalle beigemischt wird. Das Plessimeter theilt also präcisere und amplitüdenreichere Schwingungen (den Weichtheilen verglichen) und Materialtimbre dem sog. leeren Schalle mit, wodurch er deutlicher wahrnehmbar wird. Beide schallverursachende Erzitterungen, des Plessimeters und des Fleisches, hören wir natürlich in demselben Augenblicke ihrer Entstehung als untrennbares Ganze.

Klopfen wir mit dem Finger unmittelbar gegen die Fleischdecke des nicht gespannten, wie des gespannten Unterleibes, so erhalten wir bekanntlich einen stärkeren Schall, als über dem Schenkel. Die grössere Lautheit rührt, wie bekannt, von den Lufträumen in den Därmen her. Für einfache Betrachtung stellen diese letzteren nun nichts anderes als grosse luftumgebene, mitschwingungsfähige Flächen dar, welche mit der fleischigen Unterleibsdecke untrennbar zusammenhängen. Von dieser letzteren getrennte „eigene" Schwingungen der Darmmembran sind dabei gar nicht denkbar, weil beide luftdicht in ein, wenn nicht anatomisch homogenes, so doch durchaus continuirliches Ganze der Percussionserschütterung gegenüber verbunden sind, daher mit jener eine schwingende Masse bilden müssen.

Die Schwingungen dieses Ganzen erregen nun einer-

seits (primäre) Schallschwingungen in der äusseren Luft und andererseits secundär ebensolche in der Luft, die innen jene Flächen umgibt, und zwar im gleichen Momente. Die Schwingungsexcursionen der vereinigten, acustisch homogenen Bauchdarmwand, die aussen und innen von Luft umgeben ist, sind an und für sich schon grösser, als die des nur einseitig von Luft umgebenen Schenkels, also der daraus resultirende Schall schon lauter. Acustisch betrachtet stellen aber die luftumgebenen inneren mitschwingungsfähigen Flächen Resonanzböden (vgl. Tyndall-Helmholtz, S. 105) dar, welche auch in der That als solche durch identische Mitschwingungen schallverstärkend wirken. In dem sog. tympanitischen Schall des Darmes haben wir in unserem Falle also durch identische Schwingungen eines guten Resonanzraums verstärkten Schall von der Bauchdarmwand her. Legen wir das Plessimeter auf diese, so erhält der Schall wieder eine Beimischung von Materialtimbre, bleibt aber sonst derselbe.

Ueber dem Schenkel[1]) erhalten wir bekanntlich den

---

[1]) Wie leicht nichtresonirender Schall durch eine resonanzfähige Unterlage resonirend wird, wie sehr man also letztere bei Beurtheilung jeden Schalls mit in Betracht ziehen muss, erfuhr Verfasser ganz zufällig, als er, auf einer resonanzfähigen Röhre mit ebenfalls resonanzfähiger Brettumgebung bei stark aufgedrückten Schenkeln sitzend, diese percutirte: es entstand über denselben auf das deutlichste starkresonirender Schall, also über einem Theile, der als Normalexempel des nichtresonirenden Schalls angeführt zu werden pflegt. Dasselbe wiederholte sich besser und eleganter auf dem Resonanzkasten eines Claviers, ja sogar auf einem hölzernen Stuhle. Es beweisen diese Daten, wenn diess überhaupt nöthig ist, wie sehr man bei Ausübung der Percussion auf die Gegenwart resonanzfähiger Unterlagen Acht haben muss. Auch bei Percussion der Brust ist der Schall stärker, wenn der Percutirte im Bette der Länge nach fest aufliegt, als wenn der Patient sitzend mit freier Brust percutirt wird. — Bezüglich mancher Punkte aus der physikalischen Diagnostik, die in diesem Buche, der Natur der Sache nach, nicht besprochen werden können, besonders aber bezüglich

schwächsten, über dem Unterleibe den stärksten percutorischen Schall. Jener ist einfach, letzterer durch Resonanz in abgegrenzten, doch seitlich mit anderen communicirenden Lufträumen von grosser Ausdehnung und Oberfläche verstärkt. Der letztere Umstand ist eine Bedingung guter Resonanz.

Wir haben somit die Endpunkte der am Körper vorkommenden Schallstufen in dem einfachen, nicht-resonirenden Schenkelschall und dem gut resonirenden Bauchschall, also im Sinne der percutorischen Reihenbildung eine Reihe vom nicht-resonirenden zum (gut oder) stark-resonirenden Schall.

Ebenso wie Darm- und Bauchwand werden im lebenden Körper Brustwand und Lunge von der äusseren Haut- bis zur Infundibulum - Bronchiolen - Bronchienfläche untrennbar zusammen durch den Percussionsstoss erschüttert, welche Gesammterschütterung[1]) sich schallerzeugend auf die umgebende äussere und gleichzeitig auf die in der Lunge eingeschlossene Luft erstreckt resp. fortsetzt. Grosse innere luftumgebene Flächen, deren resonanzverstärkende Wirkung auf den Percussionsschall ausser Zweifel steht, sind nur die Bronchien: wären so sicher, wie es nicht der Fall ist, nur solche vorhanden, so hätten wir zweifellos ebenso stark resonirenden Schall, wie über dem Darm oder der Trachea, resp. dem Larynx, zumal in den Thorax noch präciser schwingende Knochenreife interponirt sind und wegen dieser jenem noch ein Klang, ein beson-

---

der praktischen Ausübung der phys.-diagn. Verfahren, verweise ich auf meine Schrift: Medicinische Diagnostik mit besonderer Berücksichtigung der Differential-Diagnostik. Stuttgart. Ferdinand Enke's Verlag 1877.

[1]) Eine Erschütterung beim Percutiren, die bald nur die Lungenmembran, bald nur die Luft in der Lungenmembran träfe, dort in der Membran infolge der Spannung „nichttympanitischen", hier in der enthaltenen Luft „tympanitischen" Schall gäbe, ist ein acustisches Unding, wenn auch in der Zeit noch nicht fixirter acustischer Begriffe das geläufig war oder von da her ist.

deres Materialtimbre beigemischt würde. Nun liegen aber auf den Bronchienflächen überall (resp. setzen sich nach diesen hin fort) durch Membranen abgetheilte zahlreiche und kleine Lufträume, die acustisch nicht ohne Einfluss sein können. Dieser ist jedoch seiner Art und seiner Tragweite nach noch streitig. Ist aber, wie wir annehmen, dass diess der Fall ist, der Vordersatz unanfechtbar, dass die Bronchien, gleich der Trachea, Räume darstellen, die stark resonirenden Schall geben *müssten*, wenn deren Luft sofort von schallweckenden Erschütterungen getroffen würde, so ist es auch der Schluss, dass diess über der Brust gewöhnlich nur desshalb *nicht* eintritt, weil die luftgefüllte Lungensubstanz, die über ihnen liegt, diess *verhindert*; denn die Brustwandung an sich könnte so wenig wie die Bauchwand dem Darmschall gegenüber bewirken, dass der Bronchienschall nicht rein gehört wird. Die *luftgefüllte Lungensubstanz* mit ihren Lufträumen dämpft, schwächt also die Bronchienwirkung, wie auch das Experiment an der herausgenommenen Lunge nachweist: ist diese ihres Luftgehaltes [1])

[1]) Die herausgenommene zusammengefallene Lunge ist im eigentlichen Gewebe anerkanntermassen des bei weitem grössten Theils ihrer Luft beraubt. Trotzdem ignorirt man gewöhnlich den Verlust der Luft der Bläschen und betont nur den Verlust der Membranspannung, wenn man den tympanitischen Schall jener erklärt. Ebenso betont man bei der aufgeblasenen Lunge nur die Spannung der Membran, um den nichttympanitischen Schall zu erklären. Und doch ist wohl der Luftgehalt überall für die Unterschiede des Schalls massgebend und die Grösse des Luftraumes, in dem der Schall resonirt. Auf welche Luft soll denn die „relaxirte“ Lungensubstanz, die doch ihres Luftgehaltes grossentheils beraubt ist, *besser* einwirken? die eigene, die nicht mehr oder doch nur noch minimal da ist, kann es nicht sein. Angenommen, es sei wirklich das „relaxirte“ Gewebe bloss schwingungsfähiger, so kann dessen grössere Schwingungsfähigkeit doch *nur da* besseren Schall erzeugen, wo *Luft ist*, also in den — *Bronchien*. — Denkt man sich in der geschlossenen Brusthöhle die Lunge retrahirt nach dem Muster der herausgenommenen, so ist sie auch dort ihrer Luft

beraubt, zusammengefallen, so tritt der Bronchienschall hervor, wird sie wieder aufgeblasen, was am besten bis dahin geschehen kann, dass sie wirklich gespannt ist, mit anderen Worten, dass deren Lufträume möglichst gefüllt sind, so wird die starke Resonanz in den Bronchien geschwächt bis aufgehoben und wir erhalten statt des früheren stark resonirenden nunmehr schwach resonirenden Schall. Die schwächende Wirkung der gefüllten Bläschenräume ist acustisch folgendermassen zu erklären: die auf den Bronchien liegende luftgefüllte Lungensubstanz stellt eine unendliche Zahl von Unterbrechungen für die auf die Bronchienluft sich fortpflanzenden Schallwellen her, da diese eine unendliche Zahl differenter Medien — Luft und Lungensubstanz — durchdringen müssen, ehe sie die grossen Resonanzflächen treffen.

Der Nachweis, dass es sich in der normalen Lunge um Resonanz der Bronchien handelt, die nur durch die Bläschenschicht [1]) geschwächt ist, war nöthig, um die Aufstellung der Kategorie: „schwach resonirender Schall“

---

zum Theil beraubt; denn sonst könnte sie sich niemals „relaxiren“. Wie soll aber nun nach den Gesetzen der Physik eine partielle Luftleerheit aufrecht erhalten werden, ohne dass etwas anderes an die Stelle der Luft tritt? Tritt aber an die Stelle der Luft Exsudat, so hat wieder die „Relaxation“ ein Ende! Ueberall stösst man bei der „Relaxationstheorie“ auf Widersprüche mit der Physik; den Thatsachen und der einfachen Ueberlegung zufolge fallen in der sog. „relaxirten“ Lunge die Bläschen aus, d. h. die „tympanitischen“ Schallräume der Bronchien treten wirksam hervor. Das ist aber zu einfach, als dass meine Gegnerschaft gegen die, wie es scheint, unsterbliche „Relaxation“ berechtigt sein dürfte.

[1]) Eine freilich nicht vollkommene, jedenfalls aber so, dass sie dem Eiweissexperiment entgegengehalten werden kann, übertragbare Analogie, welche die schallschwächende Wirkung unzähliger luftgefüllter kleiner Räume darlegt, ist die Erfahrung, dass das champagnergefüllte Glas beim Anstossen keinen Klang hat. Es ist hier die Mitschwingungsfähigkeit des Inhaltes, die bei dem wassergefüllten Glase vorhanden ist, abgeschwächt bis aufgehoben durch unzählige kohlensäuregefüllte Räumchen.

über der Lunge an Stelle des sog. nichttympanitischen zu rechtfertigen.

Hat der Schall bei der luftgefüllten (aufgeblasenen) Lunge eine Unzahl differenter Schichten zu durchdringen, wodurch die Resonanzwirkung der Bronchien [1]) geschwächt wird, so ist bei dem aufgeblasenen resp. hier mit wenn auch nur um eine kleine Quote einer Atmosphäre dichterer Luft gefüllten Darme, Magen etc. eine ganz ähnliche Ursache für die Abschwächung der Resonanz vorhanden. Soll eine Resonanzverstärkung eines aussen auf dem Resonanzboden resp. den resonirenden luftumgebenen Flächen erregten primären Schalls stattfinden, so muss die eingeschlossene Luft des Resonanzraumes zu identischen Schwingungen befähigt sein. Diess fällt bei dem aufgeblasenen resp. innen mit dichterer Luft gefüllten Darme etc. aber aus: die innere dichtere Luft [2]) antwortet

---

[1]) Dass die Bronchien nicht die letzte Ursache des normalen Brustschalles — wenn „gedämpft", des nicht-, wenn acustisch frei, des tympanitischen — sind, vielmehr gar nicht sein können, wäre das bewiesen, so würde es erst meine Erklärung zu Fall bringen. „Es ist" — mit der Aufrechterhaltung der „Spannung" als Ursache des Nichttympanismus und Tympanismus — noch nicht die Mitwirkung des von ihm — Baas — „postulirten neuen Factors" der Bronchien — „völlig ausgeschlossen, und es bedarf eines direkten Beweises für die Unmöglichkeit der von ihm angenommenen Wirkung" (Rosenbach).

[2]) Verdünnung der Luft hat denselben Einfluss: das bekannte Experiment Wintrich's der Verdünnung der Luft in der Trommel. — Die Frage nach dem speciellen Theile der Brust oder des Bauches, der Wandung oder des Inhaltes, durch dessen Erschütterung infolge des Percussionsschlages der Percussionsschall veranlasst sei, beantwortet sich dahin, dass die Weich (Knochen) -theile von der Hautoberfläche bis zur Lungen (Darm) -schleimhautfläche insgesammt, jedesmal als Ganzes erschüttert werden, dadurch in der äusseren Luft und im gleichen Momente in der Innenluft der Lunge (des Darmes) Schallwellen bewirken, welche zusammen den über einer Stelle hörbaren Percussionsschall bilden. Ob die Thorax-Bauchwand oder die Lungen-Darmmembran den vorwiegenden Antheil daran hat oder einer dieser Theile ihn gar ausschliesslich weckt und ver-

in obigem Falle auf die ursprünglichen (primären) Schallschwingungen von der Grenze der äusseren Luft nicht mit identischen Schwingungen, sondern mit von diesen differenten, weil das Dichtigkeitsverhältniss der schallgebenden Luft aussen und innen verschieden ist. Es wird dadurch die Resonanzverstärkung geschwächt und zwar um so mehr, je dichter die umschlossene Luft, je grösser die Spannung derselben ist. Es ist durch sehr starke Luftverdichtung sogar möglich, jede Resonanzverstärkung über luftgefüllten Räumen aufzuheben, so dass man über solchen dann „leeren", d. h. nicht resonirenden Schall erhält.

Wir classificiren zufolge der vorausgegangenen Erörterungen den normalen Schall nach dem Principe der Resonanz in folgende so zu nennende Reihen:

1) einfacher oder nicht resonirender („matter", „leerer") Schall;

2) stark resonirender („tympanitischer") Schall (kann hoch und tief sein);

---

anlasst, ist eine Frage, die zu beantworten, weil von der äusseren Haut- bis zur inneren Lungen- oder Darmoberfläche im unversehrten Körper nur *eine einzige Lage von Gewebe im physikalischen resp. acustischen Sinne* vorhanden ist, allen den zahlreichen dahin abzielenden Experimenten nicht gelungen ist und nicht gelingen konnte. Sie beweisen nur, wie so viele, die Unmöglichkeit, complicirte Verhältnisse rein induktiv zu bewältigen. Spannt man z. B. zu diesem Zwecke einen ausgeschnittenen Streifen der Thoraxwand etc. in den Schraubstock, so kann das ebensowenig zum Ziele führen, als wenn man, um den Trommelschall zu deuten, resp. um dessen Bestandtheile und Ursachen zu finden, ein Wand- oder Fellstück, oder wenn man um dasselbe bei dem Fassschalle zu erreichen, eine Daube aus dem Fassbauche oder dem Fassboden in den Schraubstock spannen und diese beklopfen wollte. Ebenso wenig kann man die Lunge allein im gespannten oder nichtgespannten Zustande zur Entscheidung dieser Frage mit logischem Rechte benutzen. Nur das ganze Objekt lässt sich bei derselben in Betracht ziehen. Das trifft für jedes Experiment zu, soll es logisch unanfechtbar sein.

3) schwach resonirender („nichttympanitischer“) Schall.

Für die pathologischen Abminderungen des schwach und des stark resonirenden Schalls dient die Schallstufe

4) des gedämpften Schalls (gedämpfter schwach resonirender und stark resonirender Schall).

Man wird mit Recht fragen, wozu noch solche Reihen aufstellen, nachdem wir ja deren eine hinlängliche Zahl bereits besitzen, die sich zudem in den percutorischen Usus eingebürgert haben.

Die Antwort lautet dahin: weil die vorhandenen, ohne dass wir ihrem seitherigen praktischen Nutzen und Werthe hier zu nahe treten wollen, nicht nach acustischen Principien, sondern nach empirischen (musikalischen) Analogien gebildet, desshalb nicht einheitlich und übereinstimmend, sondern ohne bestimmtes, in der Acustik ruhendes Gesetz aufgestellt sind. „Tympanitisch“ ist z. B. eine rein empirisch nach einem Instrumentenschall aufgestellte Schallbezeichnung und gar „nichttympanitisch“ eine solche, dass sie Wintrich selbst, trotzdem er sie beibehält, als unwissenschaftlich bezeichnet: „der Mensch und der Nichtmensch, der Baum und der Nichtbaum! Was weiss ich mit dem Nichtmenschen und dem Nichtbaume? Eigentlich nichts. Ich lasse die unwissenschaftliche Bezeichnung des „nichttympanitisch“ nur stehen, weil sie eingebürgert ist durch Skoda.“ (Nach unserer Ansicht darf in der Wissenschaft aber selbst die grösste Hochachtung vor der Person, wie Verf. sie so gut, wie Jedermann es muss, vor Skoda empfindet, noch das Eingebürgertsein eine geradezu unwissenschaftliche Sache stehen lassen.) Man hat von beiden keine acustische Definition gegeben und nicht geben können, nach welcher sie Jedermann erkennen würde, sondern man muss sie rein empirisch sich klar machen lassen. Noch mehr ist diess mit der, übrigens fast allgemein verlassenen Reihe vom „hellen“ zum „dumpfen“ Schall der Fall. Ebenso

ist es nicht möglich, mit befriedigender Schärfe den sog. „vollen“ Schall acustisch abzugrenzen, während diess mit dem „leeren“ noch am leichtesten gelingt.

Um denselben Vorwürfen zu entgehen, wollen wir die obige Reihenbildung zu rechtfertigen, vielmehr die einzelnen Schallkategorien acustisch abzustecken den Versuch machen.

Was voran das zu Grunde gelegte Princip der Resonanz anlangt, so ist die Definition der letzteren in der Acustik feststehend und deren Verwendung durch die oben angezogene Definition, wie wir glauben, sowie durch die Betrachtung der Verhältnisse am Körper, unter denen sie angenommen werden muss, gerechtfertigt. Wir haben es an diesem mit Schallverstärkung durch von Luft umgebene mitschwingende innere Räume und Flächen überall da zu thun, wo ein anderer, als der einfache Schall in der und aus der die Körperoberfläche umgebenden Luft auftritt: am luftgefüllten Darmrohre, über Larynx und Trachea, über Cavernen, über der excorporirten Lunge, bei sogenannter „Relaxation“ [1]) des Lungengewebes, über der normalen Lunge u. s. w. Die nähere Gradbestimmung „schwach“ und „stark“ ist acustisch bedingt durch die grössere Amplitude der primären und der secundär durch Resonanz verstärkten Schallwellen.

Es verwerthet also obige Reihenbildung acustisch feststehende Begriffsbestimmungen und Bezeichnungen, die ausser in der physikalischen Diagnostik auch in der

---

[1]) In Bezug auf diese vergleiche man den Aufsatz: „Ueber den auf „Relaxation“ des Lungengewebes innerhalb der geschlossenen Brusthöhle zurückgeführten stark resonirenden Schall.“ Den dort gemachten Ausführungen zufolge gibt Prof. Gerhardt in der 3. Aufl. seines Buches über Auscultation und Percussion zu, dass es in vielen Fällen absolut nothwendig sei, auf die „Relaxation“ zu verzichten, wo sie seither angenommen worden sei, wenn er auch in „einzelnen“ (nicht näher bezeichneten) sie aufrecht erhalten wissen will.

Physik überall giltig und verständlich sind, so dass eine specifische Kunstsprache für diese, wie sie im „tympanitisch und nichttympanitisch“ u. s. w. vorliegt, wegfallen kann und so die physikalisch-diagnostische Sprache zu einer acustischen wird, was, unserer Ansicht nach, der Fall sein muss, will man mit Recht von Physik und physikalischen Bezeichnungen in der Diagnostik der Brust- und Unterleibsorgane sprechen und für diese nicht eine besondere, dem Physiker als solchem ganz unverständliche Nomenclatur beibehalten. Die praktische Anwendbarkeit der obigen acustischen Reihen steht der der üblichen empirisch-instrumentellen nicht nach. Den vorhergehenden Auseinandersetzungen, bemerken wir noch, steht nichts ferner, als die Sucht, neue Wörter zu schaffen, vielmehr liegt ihnen die Ueberzeugung zu Grunde, dass eine physikalische Sache nicht an Klarheit verliert, wenn man wirklich physikalische Begriffe zu Grunde legt, sie mit wirklich physikalischen Bezeichnungen benennt und nach solchen abstuft.

Versuchten wir im Vorhergehenden die Resonanz, resp. deren Abstufungen als einheitliches acustisches Princip den percutorischen Erscheinungen zu Grunde zu legen, so wollen wir in Folgendem nach früheren Aufsätzen den Versuch, die auscultatorischen Wahrnehmungen nach dem Principe der Modification des Schalles durch neue Schallräume, nach welchen er sich fortpflanzt, zu erklären, weiter ausbauen.

Um grösstmögliche Einfachheit und Klarheit der Auseinandersetzung zu erreichen, empfiehlt es sich, wie wir glauben, auch hier elementar vorzugehen.

Als bekanntestes und anerkanntestes Beispiel, dass Schallerscheinungen durch die besonderen Räume, nach denen sie fortgepflanzt werden, Modificationen erleiden, führen wir im voraus die Vocalbildung an: das ganz unarticulirte Kehlkopfgeräusch wird beim Sprechen durch für jeden Vocal eigenthümliche Raumbildung im Rachen

und Munde zu articulirten Vocalen. Das Umgekehrte muss sich herausbilden, wenn der umgekehrte Gang von Schallwellen eintritt. Diess ist z. B. denn auch bei der sog. Bruststimme der Fall, die meist jeden bestimmten Vocalcharakter einbüsst, zu einem geräuschartigen Flüstern wird, obwohl sie von präcisen Schallen herrührt: die acustisch hochstehende Stimmschallbildung wird durch die acustisch schlecht gebauten Lungenräume und -räumchen auf eine niedere Schallstufe herabgedrückt. Gleicherweise ist die Modification des Schalles resp. der Tonschwingungen durch anders geartete Raumbildung bei den verschiedenen Blasinstrumenten verwerthet und Herr Dr. Penzoldt in Erlangen, ein durch Klarheit und Umsicht des Denkens und Beobachtens ausgezeichneter Arzt, hat durch Einlagerung von Membranen in das Stethoscoprohr zufolge einer brieflichen Mittheilung (nach unserer Auffassung durch Rauminterponirung) es dahin gebracht, dass wohlcharakterisirtes Bronchialathmen in sog. vesiculäres sich umsetzt. Weitere Experimente des Verfassers werden weiter unten angeführt werden.

Setzt man das Stethoscop seitlich von der Nase abwärts gehend von Stelle zu Stelle bis zum Kehlkopf auf, so hört man überall ein inspiratorisches schwächeres und exspiratorisches stärkeres Bronchialathmen; doch ist anerkanntermassen am Kehlkopfe das lauteste Geräusch hörbar, welches man über den Athemwegen überhaupt findet, das man des Nachts und zwar bei vollkommener Ruhe der Athmung sogar auf Distanz bei Schlafenden meistens hört. Folgt man dann dem Verlaufe der Trachea vorn oder — viel besser — hinten vom letzten Halswirbel seitlich herab zwischen die Schulter, so hört man, wie das von oben kommende laryngeale scharfe, starke Geräusch eine weichere Beschaffenheit und besonders einen Klang- und Tongehalt erhält. Rückt man dann hinten seitlich nach aussen von der Mittellinie weg und nach unten herab,

so verschwindet der letztere in dem hörbaren Geräusche alsbald ganz und dieses wird zugleich *tiefer* und *weniger laut*, „schlürfend“, statt hauchend. „Es macht den Eindruck, als wenn es ein vielfach getheiltes Geräusch wäre.“ Lässt man den zu Untersuchenden *rascher* und *tiefer* athmen, nach und nach auch stärkere Ein- und Ausathmung üben, so zwar, dass man zuletzt das Geräusch aus den oberen Athmungswegen auf Distanz laut und leicht hört, so findet man bei Einhaltung des oben angegebenen Weges, dass das laryngeale Geräusch beim Auscultiren so zu sagen überall vorherrscht, und das bronchiale und vesiculäre Geräusch *anders charakterisirt*, schärfer und stärker wird, ja sogar, dass dieses zu Gunsten jenes bei stärkstem Athmen ganz verschwindet.

Verfährt man umgekehrt, so wird das Resultat das entgegengesetzte und das Vesiculärgeräusch wird immer schwächer. Die Zu- und Abnahme des letzteren steht immer anerkanntermassen in so zu sagen mathematischem Verhältnisse zur Stärke des laryngealen Geräusches.

Unser Gehör ist befähigt, die Richtung zu empfinden, woher ein Ton oder Geräusch kommt. Nimmt man dieses Vermögen zu Hilfe, so hört man deutlich, dass die Athmungsgeräusche von oben her in die Lunge sich fortpflanzen.

Aus der Art der Empfindung eines Tones oder Geräusches schliessen wir ferner auf dessen Entstehung in der Nähe resp. Ferne. Diese Empfindung haben wir auch beim Auscultiren: die bronchialen Geräusche liegen uns dicht am Ohr, das vesiculäre Geräusch scheint ferner zu entstehen und doch ist der Abstand der Bronchien, z. B. hinten aussen, von der Körperoberfläche grösser, als der der Lungenoberfläche von dieser. Es rührt diess offenbar von der *grösseren* Entfernung des *ursächlichen* Geräusches von den Bläschen her.

Während man bezüglich des Bronchialathmens einig

ist, dass dasselbe durch Fortpflanzung des laryngealen Geräusches entstehe und in der Trachea und den Bronchien durch günstige Raum- und Reflexionsbedingungen aber tonhaltig werde, herrscht bis heute die grösste Uneinigkeit über die Entstehungsart und den Entstehungsort des Vesiculärathmens. Die Meisten lassen es jedoch direkt an Ort und Stelle der Vesikeln neu entstehen.

Man hat, unserer Ansicht nach, bei der Erklärung der Athmungsgeräusche, speciell des Vesiculärathmens, Folgendes nicht genug berücksichtigt:

1) dass es nicht möglich ist, in mikroskopischen Räumen entstandene Geräusche, wenn solche selbst vorhanden wären, zu hören, weil unser Ohr so weit nicht reicht. Auch ein Geräusch, das sich aus Millionen mikroskopischer Schallwellen ableitet, existirt für uns nicht; denn auch für unser Ohr gibt die Multiplication negativer Gehörgrössen keinen positiven Factor;
2) dass dagegen eine Modification eines vorhandenen Geräusches, wenn dieses ein aus kleinsten Räumen zusammengesetztes Gewebe passirt, resp. sich dahin und dahindurch fortpflanzt, statthaben kann als Ausdruck des Ein- und Durchtritts in kleinste Räume und durch feinstes Gewebe;
3) dass der experimentelle Beweis für die Entstehung des Vesiculärathmens in den Bläschen wegen der mikroskopischen Beschaffenheit der Objecte inductiv an diesen nie geführt werden kann, wesshalb immer der Beweis deductiv ausfallen muss;
4) dass dieser nur nach Analogie und Wahrscheinlichkeit deductiv geführt werden kann, weil der ganze Apparat, um den es sich handelt, viel zu minutiös und complicirt ist und dazu noch dem Experimente beim Wechsel vitaler Thätigkeit sich entzieht, als dass es sich auf wirklich exact acustische Weise,

d. i. mathematisch genau und unanfechtbar, in Betracht ziehen liesse.

Der Beweis, welcher die meisten, wenn auch zum Theil nur Wahrscheinlichkeitsgründe für sich hat, muss nach alledem als der giltige angesehen werden.

Die verschiedenen Erklärungen der Athmungsgeräusche hier aufzuzählen, wäre eine Wiederholung bekannter Dinge.

Allgemein anerkannt ist, dass im Munde, der Nase und davon abwärts, besonders aber im Kehlkopfe ganz vorherrschend laute Geräusche entstehen, sowie dass das Tracheal- und Bronchialathmungsgeräusch deren Fortpflanzung ist, die durch Reflexion in der Trachea und den grossen Bronchien einen Tongehalt erhält. Ebenso, dass durch Aenderungen der Stärke dieser Geräusche das Vesiculärathmungsgeräusch entsprechend stärker oder schwächer wird. Wir haben also im Kehlkopfe und seinen über ihm befindlichen Nachbartheilen eine sehr bedeutende Geräuschquelle, eine solche, die schon ihrem acustischen Baue nach äusserst günstig zur Erzeugung lauter Geräusche sein muss: es sind leicht in Schwingung gerathende Membranen und Theile — Lippen-, Nasenrand, Gaumensegel, Stimmbänder — vorhanden, deren letzte dazu noch eine enge Stelle, eine sog. Stenose, umgrenzen, über die Luft im Zuge, sie kräftig anblasend, hinwegstreicht. Die Erzitterungen dieser versetzen die Luft, welche den Kehlkopf etc. passirt, in (Wellen-)Bewegung und zwar erzeugen sie Wellen von verhältnissmässig bedeutender Amplitude, d. h. Geräusche von ziemlich grosser Stärke und Lautheit. Im gespannten, regelmässig und rasch schwingenden Zustande erzeugen sie sogar Töne, im schlaffen nur unregelmässig und langsam sich folgende Schallwellen, die sich jedoch in ihrer Eigenschaft als Wellen nach beiden Seiten, also nach oben und unten fortpflanzen. Am besten pflanzen sich Schallwellen in der Richtung des sie ver-

ursachenden Luftstromes überall, also auch bei der Athmung, fort. Bei der Inspiration werden die Schallwellen nun noch durch solide Rohre, die sich nach der Peripherie (Schalltrichter) hin verengen, weithin in ursprünglicher Dichtigkeit zusammengehalten und erhalten, ja noch sogar verstärkt. Sie pflanzen sich einerseits laut und tonhaltig nach der Lunge — in der Richtung des Luftstromes —, wenigstens bis in die „mittelfeinen Bronchien, wie man aus pathologischen Beobachtungen schliesst" (Guttmann), fort; andererseits schwächer, weil in rückläufiger Phase, auch nach oben. Bei der Exspiration ist der Luftstrom umgekehrt, desshalb hört man die rückläufige Wellenphase am Thorax als Exspirationsgeräusch vom Kehlkopfe her nur kurz und schwach und würde sie noch schwächer hören, wenn nicht auch sie in der Trachea und den Bronchien günstigen Zusammenhalt und Reflexion fände.

Die oben genannten Geräuschquellen sind sicher und die genannten Arten der Schallwellenfortpflanzung nach acustischen Gesetzen nothwendig giltig.

„Aus zahlreichen Messungen der Durchmesser der Bronchienröhren fand nun Davies, dass die Summe der Durchmesser der kleineren Zweige, welche aus einem Bronchus hervorgehen, stets grösser ist, als die Weite des Bronchus, aus dem sie hervorgegangen sind." Dadurch wird der inspiratorische Luft- und Schallwellenstrom verlangsamt, die vorher lauten, tonhaltigen Geräusche müssen damit nach acustischen Gesetzen schwächer und tiefer, tonlos und geräuschartig werden, also einen anderen Charakter annehmen; denn verschwinden können sie auf dem kurzen Wege von den mittleren Bronchien nach aussen unmöglich, vor Allem nicht plötzlich, und neue Geräuschquellen sind am Ende des Bronchialbaumes völlig hypothetische Constructionen. Die Infundibula vor Allem können für unser Ohr gar keine solche sein, da sie mikroskopisch sind, jedenfalls,

wenn überhaupt, weit jenseits unsrer Gehörwahrnehmung liegende Geräusche, als wirklich selbstständige Geräuschquellen erzeugen müssten.

Das Vesiculärgeräusch kann nach alledem nichts anderes sein, als ein vorher existirendes Geräusch, das einen anderen Charakter in anderen Schallräumen angenommen hat, nichts anderes als ein modificirtes Bronchial- resp. Laryngeal- (Mund- Nasen-) Geräusch.

Diese nach dem acustischen Princip der Fortpflanzung vorhandener Geräusche gegebene deduktive Erklärung wird nun weiter durch folgende Experimente und Erfahrungen gestützt:

1) In sehr engen Röhrchen, die man aber immer noch mit blossem Auge sehr deutlich sieht, entsteht beim Durchtritt eines Luftstromes kein Geräusch;
2) dasselbe Resultat erzielt man, wenn man an die Röhrchen vielfach gefaltete und sogar mit einer Stenose versehene Kautschukpapierbläschen anhängt, dann einbläst und zurücksaugt:
3) bekannt ist es, dass das Aufblasen sogar sehr grosser Ballen mittelst einer Röhre, selbst wenn diese eine Zunge enthält, kein Geräusch veranlasst;
4) selbst über ganz kleinen Stellen gesunder Lunge ist das sog. Vesiculärgeräusch so deutlich wie über grössen hörbar, so dass eine nicht veränderliche Schallquelle ausserhalb der Bläschen angenommen werden muss; denn wäre jenes als ein Unisono nur äusserst zahlreicher kleinster Geräuschchen möglich, so müsste eine Verkleinerung des Gebietes den Gehöreindruck abschwächen resp. zum Verschwinden bringen und vice versa;
5) das vesiculäre Exspirations- und Inspirationsgeräusch stehen in Wechselbeziehung ihrer Stärke zu der des ursächlichen Kehlkopf- etc. Geräusches;
6) es ist bei Erklärung der Athmungsgeräusche durch

Modification des Kehlkopfgeräusches in anderen Schallräumen eine hypothetische schallerzeugende Quelle (Reibung an allen Ecken und Enden, Undulation etc. der Bläschenluft und der mikroscopischen Bläschen selbst) zu schaffen unnöthig, sondern anerkannte acustische Gesetze reichen völlig aus, und es ist durchaus nicht nöthig, diesen Zwang anzuthun;

7) verstopft man ein der Weite der Trachea entsprechendes, mit Brust- und Ohrtrichter versehenes Kautschukrohr an dem Bruststücke mit einem dichten Wattepfropf, bringt die andere Mündung vor — nicht an — den Mund und athmet dann mit gewöhnlicher exspiratorischer Kraft gegen diese, so nimmt man kein sog. bronchiales, wohl aber deutliches sog. vesiculäres Geräusch, das frei ist von jeder bronchialen Beimischung, an dem verstopften, auf's Ohr gehaltenen Ende wahr;

8) nirgends hört unser Ohr in mikroskopischen Räumen durch mikroskopische Erreger entstandene Geräusche;

9) Hr. Dr. Penzoldt (siehe Sitzungsbericht der physik. med. Societät zu Erlangen 14. Febr. 1876) hat über einer gut (nicht straff) aufgeblasenen, auf den Kehlkopf eines Athmenden dicht aufgelegten Lunge zweifellos vesiculäres Athmen gehört, also das Auftreten der Modification in dem natürlichen Objecte nachgewiesen, obwohl hier nicht einmal Fortleitung, wie in der Lunge und der Brust, sondern quere Leitung statthatte;

10) füllt man den Bluttrichter und einen Theil des Rohres von Verf.'s Stethoscop vollständig mit einem dicken Pfropfe feuchten Schwammes und auscultirt dann die Trachea, so hört man wohl ein sog. pueriles, lautes Vesiculärgeräusch, aber kein tonhaltiges Bronchialathmen mehr. Hier wird dieses infolge

des Durchtritts durch Lagen von feuchtem Stoffe, der unzählige Hohlräume umschliesst, vesiculär modificirt. Hierbei ist die Lunge möglichst nachgeahmt.

Verf.'s Erklärung der Athmungsgeräusche, resp. des Vesiculärgeräusches gestaltet sich folgendermassen:

Die normalen Athmungsgeräusche beruhen auf vor- resp. rückläufigen Schallwellen, die, im Kehlkopfe und seinen aufwärts gelegenen Adjacentien entstanden, auf dem Wege nach den Lungen in fort- oder rückschreitender Phase durch die Schallräume, in welche sie sich fortpflanzen, modificirt werden, also in den Bronchien den bronchialen, in den Bläschen und feinsten Bronchiolen aber den vesiculären Charakter annehmen. Ein autochthones vesiculäres Geräusch gibt es nicht.

Keine der anderen Erklärungsweisen hat, so viel Verf. die Sache übersehen kann, so viele und so stichhaltige deduktive Gründe und diese unterstützende induktive Beweise resp. Experimente und Erfahrungen für sich.

Der positive Nachweis der Bläschengeräusche selbst ist experimentell nicht geführt, dagegen experimentell der Beweis geliefert, dass in so kleinen Räumen nur Modificationen vorhandener Geräusche statthaben können.

Es bleiben noch einige Gründe und Experimente, welche scheinbar gegen obige Erklärung sprechen, zu entkräften.

Die Erfahrung Penzoldt's, dass über einer auf den Kehlkopf gelegten Lunge kein Bronchialgeräusch zu hören ist, erklärt sich damit, dass das Bronchialathmen ein exquisites Fortleitungsgeräusch mit stetiger Reflexion der Wellen ist, welch letztere dort nicht eintreten kann. Dass über einer straff aufgeblasenen Lunge nach dem Auflegen auf den Kehlkopf aber kein Bläschengeräusch hörbar ist, beweist nur, dass in einer solchen die Bedingungen zur Hervorrufung dieses aufgehoben sein müssen (indirect auch, dass die Lunge in der Brust nicht sehr gespannt

enthalten ist) und zwar durch die Luftspannung, welche die Möglichkeit zu eigenen Schwingungsmodificationen aufhebt. Beide scheinbaren Gegenbeweise thun gerade dar, dass die vesiculäre Modification nur in normal oder den normalen möglichst nahe gefüllten Bläschen und Bronchiolen möglich ist, dass die vesiculäre Modification also dieselbe diagnostische Bedeutung hat, wie man sie den sog. Vesiculärgeräusch beilegt, d. h. intacte resp. normale Bronchiolen und Bläschen anzeigt.

Die Lyoner Experimente hat Verf. bereits früher zu entkräften gesucht. — Dass das laryngeale Exspiriumgeräusch stärker ist, als das inspiratorische derselben Stelle und trotzdem die vesiculäre Exspiriummodification schwächer ist, als die inspiratorische (Skoda), hat seinen Grund darin, dass das letztere aus in der Richtung des Luftstromes fortgepflanzten Wellen, das erstere aus rücklaufigen, der Luftstromrichtung entgegengesetzten Wellen entsteht, denen jene Begünstigung fehlt, wesshalb sie schwächer sein müssen. Hören wir doch auch die Stimme, Flintenknall etc. hinter dem Winde schlechter, als vor dem Winde.

Die lokalen Verschiedenheiten in der Stärke des vesiculären Inspirationsgeräusches, wie sie besonders Seitz erforscht hat, erklären sich damit, dass die Entfernung der Lungentheile von dem Kehlkopfe und seinen Nachbartheilen bald grösser, bald kleiner und die zu durchdringende Schicht bald dicker, bald dünner ist. Je ferner die betreffende Oertlichkeit von der ursächlichen Stelle und je dicker die Schichte, desto schwächer wird die Modification aus den Bläschen hörbar und umgekehrt. Auch die Dicke der Muskulatur etc. wirkt mit.

Selbstverständlich hat Verfasser im Vorliegenden nur die Principien einer Erklärung geben wollen und können, die als solche noch des weiteren Ausbaues, besonders nach Seite der pathologischen Wahrnehmungen hin, die zum Theil neue und eigene acustische Bedingungen

schaffen, bedürfen. — Für die Richtigkeit seiner Erklärung des vesiculären Athmens mag zum Schlusse noch der Umstand geltend gemacht werden, dass seit seinem ersten diessbezüglichen Aufsatze die Beweise dafür sich vermehrt haben [1]). In dieser Richtung macht er besonders auf die schönen Versuche Penzoldt's [2]) nochmals aufmerksam.

---

[1]) Herr Talma, Assistenzarzt in Utrecht, sagt am Schlusse eines Aufsatzes „Bemerkungen über das Vesiculärathmen" (S. 67 Bd. XVIII des D. Archivs): „Die Möglichkeit des Zustandekommens des Vesiculärathmens in den feinsten Bronchien überhaupt wird von Baas bestritten. Der Grund dieser Behauptung liegt nur darin, dass beim Durchblasen durch ganz enge Röhrchen, wenn sie nur lang genug sind, kein Geräusch gehört wird, d. h. wenn die Strömungsgeschwindigkeit nur sehr gering ist. Das wusste man schon lange und thut nichts." Gut, dass man das schon wusste, so habe ich einen Grund mehr, an den ich nicht dachte! Aber das „Thut nichts" möchte leicht in ein „Thut etwas" sich verwandeln! Die Trachea ist etwa einen Zoll weit, die Zahl der Bläschen beträgt circa 1800 Millionen (Huschke s. Ranke's Physiologie). Wie gross da der Durchmesser der zuführenden Bronchiolen sein kann, brauchen wir also nicht erst zu berechnen: eng genug sind sie wohl, so sehr, dass man noch viel weniger ein Geräusch darin erzeugen kann, als in einem Röhrchen, dessen Lumen man sehr gut mit blossem Auge sieht. Da jene Röhrchen so eng sind, dürfte ihre Länge gar nicht in Betracht kommen. — So sehr es anzuerkennen ist, dass Herr Talma sich der deutschen Wissenschaft anschliesst, so wäre doch zu wünschen, dass dieser Anschluss mittelst eines etwas besseren Deutsch bewerkstelligt werden möge, damit der Sinn nicht darunter leide: das ist leider der Fall.

[2]) Herr Dr. Pentzoldt hat ein Stethoscop so construirt, dass es durch eingespannte Membranen in mehrere innere Abtheilungen getheilt ist. „Durch dieses Stethoscop hört man am Larynx oder an Stellen der kranken Lunge, wo man mit einem gewöhnlichen, äusserlich jenem ganz gleichen Hörrohr bronchiales Athmen wahrnimmt, nie bronchiales Respirationsgeräusch, sondern nur Vesiculärathmen." (Centralblatt f. d. med. Wissensch. Nr. 20, 1877). Der Schluss: „so ist der Beweis geliefert, dass diese das bronchiale Respirationsgeräusch in vesiculäres

umwandeln können," ist zwar sehr vorsichtig formulirt (was wir von dem Autor gewohnt sind und von der vorschnellen Schlussweise, wie man solcher oft genug begegnet, sehr vortheilhaft absticht); aber die Beweiskraft des Schlusses würde sehr gestützt werden, wenn statt gespannter Membranen ganz schlaffe, oder noch besser, wenn dünne Horn-, Holz-, Thon- etc. Scheibchen statt ihrer eingelegt worden wären. Aus acustischen Gründen bin ich der Ueberzeugung, dass dadurch an dem Resultate nichts würde geändert werden, wohl aber, dass der Schluss anders ausfallen müsste, nämlich so: dass die Interposition von modificirenden Schallräumen die Ursache ist, dass man mit dem Stethoscope nie Vesiculärathmen wahrnehmen kann, nicht also die gespannte Membran. Leider bin ich nicht im Stande, diese Versuche selbst auszuführen.

Die Erklärung des Faktums liegt darin, dass die verhältnissmässig rascher und regelmässiger sich folgenden Wellen des bronchialen Athmungsschalles bei dem Durchtritt durch die mit Hilfe der sieben Membranen hergestellten Raumabtheilungen an der Grenze einer jeden dieser eine Reflexion, also eine Verlangsamung infolge des erzwungenen Durchtritts durch sieben Mal abwechselnde Medien, Luft und feste Membran, erfahren, wodurch das ursprüngliche bronchiale i. e. tonartige Athmen in ein tieferes, weil aus langsamerer und unregelmässigerer Wellenfolge zusammengesetztes Vesiculärgeräusch umgewandelt wird. Dabei ist die „gespannte" Membran nicht massgebend, es könnte eine schlaffe, in Holzplättchen etc. ohne Zweifel dasselbe bewirken (s. o.). — Die noch restirende „Spannung" der Lungenmembran intra vitam am Ende der Exspiration ist äquilibrirt durch Adhäsion resp. Gegenwirkung des gesteiften Thorax gegen den Luftdruck, so dass die Spannung, wenn überhaupt acustisch von Einfluss, nahezu unwirksam für den Schall ist. — Spannung von Saiten, Membranen erhöht bekanntlich deren Ton, so dass durch „gespannte Membran" höheres Geräusch geweckt werden müsste, wenn es von dieser abhinge, nicht aber ein tieferes, wie doch das Vesiculärgeräusch dem bronchialen gegenüber ist. — Ich habe die Ueberzeugung, dass man die Wirkung der „gespannten Membran" als solche acustisch in der physikalischen Diagnostik überhaupt weit überschätzt hat, sie ist offenbar ein untergeordneter Factor.

Nachtrag: Das ingeniöse Penzoldt'sche Stethoscop, welches weniger, wenn auch der Name zur Sache nicht viel ausser grösserer Klarheit beiträgt, die Bezeichnung eines Stethoscopes, als die eines ganz neuen acustischen Apparates zur experimentellen Darlegung wirklich stattfindender Schallmodification durch mehr-

oder vielfach übereinander gelegte Schallräume verdient, gibt wichtige Anhaltspunkte zur Beurtheilung meiner acustischen Anschauungen über die Entstehung des Vesiculärathmens und des Percussionsschalles.

Im Allgemeinen liefert es den Beweis, dass mehrfache Theilung eines grösseren einfachen, regelmässigen Schallraumes in viele kleinere Räume sogenannte bronchiale Geräusche in sogenannte vesiculäre wirklich modificirt. Und zwar handelt es sich hierbei nur um Quermodification; doch lässt das Ganze, zieht man die vielfache Uebereinanderlagerung der Bronchiolen - Vesiculärschallräumchen in der Lunge, wodurch auf den oder zu den Bronchien quergestellte Räume von dazu minimaler Grösse in sehr bedeutender Anzahl entstehen, in Betracht, sogar einen direkten Schluss auf die Schallvorgänge in der Lunge zu. Die acustische Erklärung der Sache ist die, dass ursprünglich regelmässigere (bronchiale) Schallwellen durch mehrfach erzwungene Durchschreitung kleiner, abgetheilter Schallräume, die als solche den Schallwellen gegenüber ebenso oft wechselnde, differente Medien herstellen — Membran, Luft (statt der ersteren bewirkt Holz etc. dasselbe, wie Herr Penzoldt fand), Luft, Membran — stets verlangsamt und unregelmässiger gemacht werden, dadurch tieferer und geräuschartiger Schall bewirkt wird: die jedesmalige Reflexion einer Quote der ursprünglich bronchialen (s. v. v.) Schallstrahlen an den Grenzen der Räume, der Membranen, bewirkt eine Verlangsamung, eine Minderung der Amplitüde und zuletzt der relativen Regelmässigkeit ihres früheren Ganges. Die Membrane sind zwar gespannt und schwingen auch mit; doch ist das kein acustischer Grund, diese Spannung und Mitschwingung als einzige oder auch nur als Hauptursache der Modification zu betrachten. Sie müssen mitschwingen (sie schwingen aber natürlich viel ungelenkiger und langsamer, als die beweglichere Luft), sonst käme keine (ursprünglich bronchiale) Schallwelle weiter: sie würden alle im Gegentheil sonst schon an der Grenze der ersten Membran einfach als Echo zurückgeworfen; aber zum Ohre des Auscultirenden würden sie nicht gelangen, wenn eben die Mitschwingung der Membranen nicht wäre. Schwingungen einer Membran sind (s. v. v.) ja kein Schall, sondern nur die Luftschwingungen, jene übertragen nur ihre Schwingungen so auf die Luft, dass Schallwellen (Schall) in dieser entstehen können, ähnlich wie die Saiten einer Violine auch nur Schwingungen der Luft veranlassen, welche wir als Ton empfinden, an sich aber nicht Ton sind.

Auch für den Percussionsschall muss aus acustischen Gründen mittelst einer ähnlichen, nur vielleicht noch vielfacher so getheilten

Röhre sich der Beweis liefern lassen, dass ein einfacher Schallraum (Bronchien), der percutirt, einen „tympanitischen" Schall gibt, durch eine solche Theilung des Raumes (oder Ueberlagerung dieses mit solchen vielfach getheilten Räumen), also durch Behinderung der ursprünglichen Regelmässigkeit des Fortschreitens der Percussionsschallwellen, durch öftere Unterbrechung des ursprünglichen Ganges dieser Wellen, durch Minderung und Verlangsamung infolge von Reflexion etc. eine Modification in sogenannten „nichttympanitischen" Schall bewirkt wird.

Für solche Betrachtungen gewinnt das Instrument unserer festen Ueberzeugung nach den Werth einer hohen, experimentellen Beweiskraft, liefert für meine oben gegebenen, zum Theil bloss deduktiv entwickelten Anschauungen über die Entstehung des sog. Vesiculärathmens und des sog. nichttympanitischen (tympanitischen) Schalls eine so unanfechtbare experimentelle Stütze, wie sie Analogien, die man experimentell gewinnt, nur immer geben können. Zugleich vertheidigt es mich auch in erwünschter Weise gegen Herrn Rosenbach's Einwendungen.

Ueber die Ursache des continuirlichen Rasselns. Eintheilung der Rasselgeräusche ihrer Dauer nach. Postexspiratorisches Rasseln.

Ueber die Vertheilung der Rasselgeräusche auf die beiden Abtheilungen des Respirationsactes und deren Dauer während dieser existiren nur spärliche Angaben, offenbar wegen der mehr formellen und untergeordneten Bedeutung dieses Gegenstandes, da es diagnostisch wie praktisch ziemlich unwichtig bis jetzt erscheint, ob jene allein inspiratorisch oder allein exspiratorisch oder beides zugleich sind, eine Constanz der Vertheilung derselben bis jetzt nicht nachgewiesen ist mit Ausnahme des sog. Knisterrasselns, das, wie bekannt (Wintrich), stets am Ende der Inspiration eintritt. Ausser den beiden Arten der inspiratorischen und der exspiratorischen Rasselgeräusche gibt es noch eine dritte, weniger häufige, das continuirliche Rasseln, das ohne oder nur mit ganz kurzer Unterbrechung zu Anfang der Respirations-

bewegungen, durch den ganzen Zeitraum der Athmung dauert. Nur *Skoda* (Abhandlung über Percussion und Auscultation 5. Aufl. S. 122) spricht sich unseres Wissens etwas des Weiteren über die Vertheilung und Dauer der Rasselgeräusche aus, *erklärt auch das Zustandekommen des continuirlichen Rasselns, wenn auch unserer Ansicht zufolge dessen Erklärung nicht alle dabei in Betracht kommenden Momente umfasst.* Er sagt:

„Das Rasseln kann entweder bloss während der Inspiration, oder bloss während der Exspiration oder während der In- und Exspiration zugleich vorkommen. Diese Verschiedenheit ist ganz zufällig, und höchstens bei dem feinen gleichblasigen Rasseln kann es sich ereignen, dass man es durch längere Zeit, selbst nach dem Husten, bloss während der Inspiration wahrnimmt. — Das Rasseln wird entweder während der ganzen In- und Exspiration gehört, oder es füllt nur einen Theil der genannten Zeiträume aus. Zuweilen hält das Rasseln sogar länger an, als die In- oder Exspirationsbewegung des Thorax. Die längere Dauer des Rasselns ist besonders während der Exspiration auffallend. In einem solchen Falle hört man ein fast ununterbrochenes Rasseln, indem das Geräusch der Exspiration kaum oder noch nicht beendigt ist, indess eine neue Inspiration beginnt. — *Die Ursache der längeren Dauer des Rasselns liegt darin, dass die in den Bronchien oder Cavernen enthaltene Flüssigkeit eine Ungleichheit der Spannung in der in den einzelnen Abschnitten der Lungen enthaltenen Luft bedingt, welche Ungleichheit auch in den Momenten der Ruhe eine Verschiebung der Flüssigkeiten, somit Rasseln zur Folge hat*“ [1].

---

[1]) *Skoda* spricht hier nur von Verschieben der Flüssigkeit,

Diese Ungleichheit der Spannung der in den Lungen enthaltenen Luft ist aber keinen Falls die einzige, ja nicht einmal die wichtigste Ursache der Dauer des Rasselns über die Exspiration resp. den hörbaren Exspirationsstrom hinaus. Wenn auch das Streben der Gase, sich in's Gleichgewicht zu setzen daran (theoretischen, weil nicht direkt beobachtbaren) Antheil hat, so ist dabei noch ein weiterer, nicht genügend berücksichtigter wichtiger Vorgang zugegen, der im Folgenden dargelegt werden wird.

Beobachtet man an Andern und an sich (wozu in diesem Falle Ausschluss des Willens, so weit diess immer möglich, also eine gewisse, durch längere Zeit fortgesetzte Uebung betreffs Elimination des letzteren nöthig ist) den ganzen Respirationsact, so fällt hierbei die Theilung in In- und Exspiration zunächst auf. Der Inspirationsact scheint länger und ist kräftiger, als der Exspirationsact. Jenes aber in der That nur scheinbar. In Wirklichkeit ergibt genaue und sorgsame Beobachtung, dass dieser bei ruhigem oder nicht allzusehr beschleunigtem Athmen gerade so lange, wenn nicht vielleicht sogar etwas länger, währt, als die Inspiration, in welche er ohne längere (wenigstens nicht sehr auffallende) Pause übergeht. Die Exspiration zerfällt nämlich deutlich in zwei Abschnitte, die freilich continuirlich in einander übergehen. Beim Beginne der Exspiration verengt sich der Thorax rasch unter meist (wenigstens an den oberen mittleren Theilen der Hinterseite des Thorax) hörbarem Austreiben einer gewissen Luftmenge durch den Kehlkopf resp. Mund und Nase, so zu sagen, durch einen energischen Ruck bis zu einem gewissen Grade. Daran aber schliesst sich eine stetige,

---

das nur eine Ursache des Rasselns liefert, nicht aber von Platzen von Blasen, wodurch doch allein Rasseln entstehen kann.

gleichmässig wachsende, sich cumulirende Compression der Lunge, während welcher einestheils noch eine kleine Menge Luft in bedeutend geschwächtem Zuge[1], beinahe unmerklieh, durch den Kehlkopf entweicht, durch welehe anderntheils das in der Lunge zurüekbleibende Gasgemenge (das Volumen des unveränderliehen Brustraums) comprimirt und gezwungen wird, die Stelle zu wechseln, verhindert wird, gänzlieh zu stagniren.

Während dieser letzten Abtheilung des Exspirationsaktes sinkt der (anfänglich rascher) verengte Thorax mehr und mehr zusammen, die Oberbauchgegend vertieft sich auch etwas, was besonders bei ruhig Schlafenden sichtbar ist, der Kehlkopf erhebt sich noch ein wenig, das Zwerchfell steigt, es entsteht (bei Selbstbeobachtung) ein eigenthümlich zusammenschnürendes Gefühl in der Brust, das zu erneuter Inspiration zwingt.

Ursache dieser stetigen Compression bilden, wie bekannt, ausser der untergeordneten Thätigkeit der Exspirationsmuskeln, die bei ruhigem Athmen nach Ludwig — Lehrb. d. Phys. 2. Bd. II. S. 487 — gar nicht betheiligt sind, die in ihrer Wirkung sich dem Ende zuneigenden elastischen Kräfte des knöchernen Thorax, welcher durch die Inspiration aus seiner Gleichgewichtslage gebracht war, der Lunge selbst (deren Contractilität), der Bauchwandungen und des Bauchinhaltes, welche dureh das Herabtreten des Zwerchfelles wachgerufen worden sind, endlich der Druck der äusseren Luft.

Halten wir diess fest, so ist die Existenz von con-

---

[1]) Dass kleine Luftmengen nach beendigtem ersten Exspirationsrucke noch aus den Luftwegen entweichen, beweisen auch pathologische Erfahrungen, z. B. die auf Distanz schon häufig ununterbrochen bis zur nächsten Inspiration hörbaren Rasselgeräusche aus Trachea und Kehlkopf, besonders wahrnehmbar bei Bronchitis kleiner Kinder.

tinuirlichen Rasselgeräuschen, welche die Exspiration (den hörbaren Exspirationsstrom, falls ein solcher überhaupt wahrnehmbar) überdauern, und deren Zustandekommen leicht zu erklären. Sind in den Lungen Schleim, Blut, Serum etc. enthalten, so durchbricht die Luft diese unter Blasenbildung oder setzt fadenförmige oder lamellenartige Fetzen in Bewegung, sowohl bei der In- als der Exspiration, erzeugt also Rasselgeräusche, die unter gewissen Verhältnissen bald nach Beginn der Exspiration aufhören. Unter andern Umständen aber, wenn z. B. die Menge des in den Bronchien enthaltenen Schleimes gross oder von besonderer Zähigkeit oder Schwingungsfähigkeit ist, dauern sie ununterbrochen an bis zu dem unmittelbar sich anschliessenden nächsten inspiratorischen Rasselstrom. Es bleibt dann für den Raumwechsel der enthaltenen Luft (Volum des unveränderlichen Brustraumes) keine freie Passage; es kann derselbe nicht vor sich gehen, ohne dass sich von Neuem Fäden oder Blasen bilden, neues Schnurren oder Platzen dieser entsteht, wodurch eben das Rasseln fortdauert; denn durch die stetige Compression der Luft begegnen die wachgerufenen exspiratorischen Murmura den inspiratorischen gleichsam und kehren mit diesen wieder um. Begünstigt wird die Entstehung von continuirlichen Rasselgeräuschen noch durch die bei Anwesenheit von Schleim etc., vermehrte Energie der Athmung überhaupt, wie der Exspiration insbesondere, die ja unter solchen Verhältnissen an und für sich schon oft verlängert ist.

Hinsichtlich der Dauer der Rasselgeräusche kann man dieselben in folgende Kategorien bringen, wenn auch nur der leichteren Verständigung und präciseren Bezeichnung wegen. Fortwährende Beobachtung möchte

vielleicht auch in dieser Richtung für die Diagnose Gesichtspunkte feststellen:

1) Momentane Rasselgeräusche;
2) Unterbrochen anhaltende Rasselgeräusche;
3) Ununterbrochen anhaltende Rasselgeräusche.

1. Momentane Rasselgeräusche sind solche, welche nur ganz einzeln oder spärlich während eines Theiles der In- oder Exspiration auftreten und ebenso plötzlich aufhören, wie sie entstanden. Sie deuten immer geringe Schleimmengen an, die auf kleine Strecken beschränkt sind und haben meist den Charakter der trockenen Rasselgeräusche. Dahin gehört z. B. das nur sehr spärlich auftretende Rasseln in den Lungenspitzen bei beginnender Spitzentuberculose, die oft in der gesunden Lunge bei einseitigem pleuritischen Exsudate auftretenden Rasselgeräusche etc. Feuchte momentane Rasselgeräusche sind viel seltener und habe ich sie nur nach Ablauf von Bronchialkatarrhen mit früher massenhaftem Rasseln gehört.

2. Unterbrochen anhaltende Rasselgeräusche. Dieselben vertheilen sich entweder auf die Inspiration oder auf die Exspiration allein, dauern während deren grösserem Theile oder treten bei beiden Acten der Respiration auf, mit Unterbrechung bei Beginn des jedesmaligen Athmungsabschnittes. Sie sind eben so häufig trocken, als feucht, bilden überhaupt die grösste Ziffer der zu beobachtenden Rasselgeräusche. Bloss inspiratorisch andauernd ist das sog. Knisterrasseln; dem analoges Rasseln, ausschliesslich während oder am Ende der Exspiration auftretend, habe ich nicht beobachtet, obwohl ich ziemlich häufig Rasseln nur am Ende der Exspiration gehört habe, wobei aber immer auch inspiratorische Rasselgeräusche zugegen waren. Die exspiratorischen Rasselgeräusche werden jedoch am häufigsten

am Anfange der Ausathmung beobachtet, sind überhaupt seltener, als die inspiratorischen [1]).

3. Ununterbrochen anhaltende Rasselgeräusche (continuirliche) erstrecken sich ohne wahrnehmbare Unterbrechung über beide Theile der Respiration. Sie deuten immer auf massenhaften Schleim etc. und sind seltener, als die zu den vorigen Rubriken gehörenden. —

Daran anschliessend will ich in Folgendem eine ganz eigenthümliche Form von Rasselgeräuschen beschreiben, die ich bis jetzt zweimal seit neun Jahren zu beobachten Gelegenheit fand. Ich möchte das Geräusch postexspiratorisches Rasseln in Cavernen nennen, da ich keinen kürzeren und bezeichnenderen Ausdruck dafür finden kann. Es ist, meines Wissens, diese Art des Rasselns nirgends beschrieben. In den beiden Fällen hörte ich es in gleicher Weise Wochen und Monate hindurch.

Das Geräusch charakterisirt sich deutlich und bestimmt dadurch, dass einem abgelaufenen anfänglichen exspiratorischen Rasseln, bei sehr deutlichem Pausiren, das eine kurze Zeit währt, eine zweite Folge von exspiratorischen Rasselgeräuschen anhängt, die wiederum ihrerseits deutlich von dem folgenden inspiratorischen Rasselstrome getrennt ist. Inspirium und Exspirium, soweit hörbar, sind dabei hauchendbronchial. Doch halte ich letzteren Umstand nicht für maassgebend.

Dieses sogenannte postexspiratorische Rasseln halte ich für pathognostisch für Cavernen, so zwar, dass, wo es findbar, stets die Diagnose auf eine in der Lunge vorhandene tuberculöse oder anderartige Höhle gestellt werden kann. In den beiden Fällen, in denen ich es beobachtete, war es übrigens mit noch allen an-

---

[1]) Nicht selten sind die Rasselgeräusche dieser Kategorie saccadirt.

deren Zeichen von Cavernenbildung vergesellschaftet. Bemerken muss ich weiter, dass alle und jede Verwechslung mit Seitz's metamorphosirendem Athmen, mit fortgepflanzten Rasselgeräuschen, mit pleuritischem Reiben, pericardialen Geräuschen ausgeschlossen ist.

Ueber den ersten Fall, bei dem ich die Erscheinung beobachtete, obwohl sie mir damals sowohl ihrer Beschaffenheit, als langen Dauer wegen schon sehr auffiel, habe ich leider keine genaueren Notizen, da ich sie für rein zufällig halten zu müssen glaubte. Derselbe betraf einen etwa 27jährigen Kranken, Daniel Freudenmacher aus Bechtheim, im letzten Stadium der Tuberculose, dessen Geschwister unterdessen bis auf zwei dieser Krankheit ebenfalls unterlegen sind. Die Krankengeschichte des zuletzt beobachteten Falles möge aber, so viel sie für unseren Gegenstand von Interesse, hier Platz finden. Die physikalische Erklärung werde ich darnach versuchen.

Frau C. Buscher aus Pfiffligheim, geb. G. aus W.-O., 30½ Jahr alt, deren Mutter schwindsüchtig gestorben ist, deren Vater und Geschwister bis jetzt aber gesund scheinen, litt seit Jahren an Husten bei leidlichem Wohlbefinden. Der Husten verschlimmerte sich jedoch, nach deren Aussage, seit ihrer vor etwa ½ Jahre erfolgten Verheirathung und verband sich mit bedeutender Kräfteabnahme. Im Glauben, bei Verwandten eher gesund zu werden, liess sie sich nach H... bringen. Auf diese Weise erhielt ich die Patientin am 28. Dec. 68 zur Behandlung, nachdem sie vorher schon von mehreren Aerzten ebenso erfolglos, wie später durch mich, behandelt worden war. Der Zustand war damals folgender: Patientin kann das Bett nicht verlassen, ist sehr abgemagert, hustet mit nur geringen Unterbrechungen, wirft Sputa globulosa aus. Zunge ziemlich rein, Appetit jedoch sehr gering, Durst vermehrt, Stuhlgang verzögert (wohl durch genommene Narcotica). Puls 110—120, nächtliche Schweisse, heisse Haut. Die Menstruation fehlt seit

langer Zeit. Die Untersuchung zeigt normale Lage und Beschaffenheit des Herzens, der Leber und der Milz, flügelförmige Scapulae. Percutorisch lässt sich an den Lungenspitzen beiderseits vorn und hinten Dämpfung nachweisen, Tiefstand der Lungenspitze, besonders rechts. Die Auscultation ergibt über beiden Spitzen in ziemlicher Ausdehnung hauchendes Bronchialathmen und beiderseits feuchtes, fast klingendes, grossblasiges Rasseln, das rechts einen ganz eigenthümlichen Verlauf und besondere Beschaffenheit hat. Dem bronchialen Inspirium folgt unmittelbar inspiratorisches Rasseln, dem beim Exspirium ebenso unmittelbar ein erster Rasselstrom sich anreiht, welch' letzterem aber aussergewöhnlicher Weise ein zweites, von dem ersteren durch eine deutliche Pause getrenntes Rasseln sich anschliesst. Es hat den gleichen Charakter, wie jenes ihn zeigt, und hört erst mit dem beginnenden nächsten Inspirium auf. *Die Erscheinung bleibt sich während der ganzen, 1½ Monate bis zum Tode fortgesetzten Beobachtung vollständig gleich.* Links fehlt dieselbe.

Es musste hier also dieselbe, sich gleichbleibende, ganz bestimmte, von dem häufigeren Befunde abweichende Veränderung resp. Beschaffenheit der Caverne ein für alle Mal gegeben sein, welche eine bestimmte physikalische Erklärung und Begründung forderte. Den anatomischen Sachverhalt festzustellen, war mir leider, wie fast immer in der Privatpraxis diess der Fall ist, trotz alles Bettelns um Gestattung der Obduction, nicht möglich. Doch glaube ich bei diesem Mangel die Erklärung des Phänomens dennoch hinreichend liefern zu können.

Die Existenz einer Caverne halte ich nach den obigen Daten für erwiesen. Deren besondere Beschaffenheit aber möchte ich in dem Vorhandensein einer Zweitheilung, in der Gegenwart einer mit einer ersten durch

eine enge Communicationsöffnung verbundenen zweiten suchen.

Die Annahme saccadirten Rasselns durch ungleichförmige, so zu sagen nachlässige Wirkung der Exspirationskräfte widerlegt sich dadurch, dass das inspiratorische Rasseln sowohl, wie die beiden Folgen des exspiratorischen in *einem* Zuge vor sich gingen, dass die Pause zwischen erstem und zweitem exspiratorischen Rasselstrome deutlich und gross gewesen. *Es kann hier nur eine mehrkammerige Caverne vorhanden gewesen sein, deren eine Abtheilung, durch Schleim resp. Eiter verlegt, erst nachträglich geöffnet wurde, und zwar durch die später eintretende und ihre Druckwirkung geltend machende, stetige Compression der zweiten, nach dem ersten Exspirationsrucke auftretenden Abtheilung der Exspiration.* Beim Beginn der Exspiration wird ein starker, rascher Druck auf die Caverne mit ihrer verdichteten Umgebung geübt, der aber nicht hinreicht, den Pfropf der zweiten Höhlung zu entfernen und so auch aus dieser einen gleichzeitigen Exspirationsstrom zu bewirken. Erst später, nachdem die fortdauernde, sich cumulirende und *zuletzt die Lungenspitze erreichende* Wirkung der verbundenen Elasticität des Thorax, der gesunden Lungentheile etc. anfing einzutreten, trat die Luft der zweiten Hälfte unter Vorantreibung der ihre Oeffnung verlegenden Schleimtheile in die erste unter Bildung des zweiten Rasselstromes aus. Das mag noch dadurch erleichtert gewesen sein, dass in der ersten Abtheilung der Caverne der grössere Theil der Luft bereits ausgetrieben, die letztere also verdünnt war. Wäre einfach das Streben der in beiden Abtheilungen enthaltenen Luft, sich ins Gleichgewicht der Spannung zu setzen, die Ursache des zweiten Rasselstromes, so ist nicht einzusehen, warum diess nicht früher, zu

Anfang des kräftigsten Theiles der Exspiration, erfolgte, wobei doch das Zurückschnellen des Thorax in seine Gleichgewichtslage mit bedeutender Raschheit und Kraft geschieht; es wäre weiter die verhältnissmässig grosse Pause zwischen den beiden Phasen des exspiratorischen Rasselns nicht zu erklären. — Die Erscheinung, deren Erklärung ich im Vorausgehenden zu geben versuchte, scheint jedenfalls eine seltene zu sein. Bei den bei uns häufigen Erkrankungen an Tuberculose konnte ich sie, trotz regelmässiger Untersuchung jedes einzelnen sich darbietenden Falles, wie gesagt, nur zweimal finden. Ich habe die Hoffnung, dass auch Andere die Thatsache finden und meine Angaben bestätigen [1]). Dieselben Ver-

[1]) Die Angaben des ersten Abschnittes dieses Aufsatzes nahm Herr Dr. Paul Guttmann in sein „Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden“ etc. auf und erfüllte sich dort (2. Aufl. 74) die von mir gehegte Hoffnung bald. Es heisst in diesem durch Klarheit ausgezeichneten Buche: „Mitunter hört man auch in der Athempause ein Rasseln. Es ist neuerdings als postexspiratorisches Rasseln in Cavernen ganz besonders beschrieben worden (Baas) und charakterisirt sich dadurch, dass es dem exspiratorischen Rasseln sich nachschleppt, während der Brustkorb vollkommen in Ruhe ist. Ich habe dieses postexspiratorische Rasseln gar nicht selten bei grossen, mit viel Flüssigkeit gefüllten Lungenhöhlen beobachtet und glaube es dadurch erklären zu können, dass die in Folge des durchstreichenden Luftstroms in Bewegung gesetzte Flüssigkeit nicht augenblicklich zur Ruhe kommt, sondern einzelne Flüssigkeitstheilchen noch nachträglich in Bewegung bleiben. Der Versuch lässt sich in sehr einfacher Weise an schäumendem, in Blasen aufgeworfenem Seifenwasser zeigen, wo das Zerplatzen derselben durchaus nicht an die Permanenz einer Bewegung des Wassers gebunden ist. Ausser in grossen Höhlen der Lunge habe ich postexspiratorisches Rasseln bisher nicht beobachtet.“ Die Erklärung einer Erscheinung, welche sich in einer Caverne im geschlossenen Brustkorbe abspielt, nach einem Experimente mit Seifenschaum in einer offenen Schüssel scheint mir logisch nicht zulässig. — Herr Guttmann misst aber doch wenigstens mit gleichem Masse, insofern er neben Professor Seitz' metamorphosirendem, überall sofort erwähntem und weitläufig erörtertem Ath-

hältnisse müssen jedenfalls bei der häufigsten aller schweren Erkrankungen irgend wiederkehren, folglich dieselbe Erscheinung unter günstigen Verhältnissen setzen.

Nachtrag.

In No. 43 der Wiener M. Wochenschrift 1869 unter Rubrik 8 finde ich eine auf Experimente basirende, höchst willkommene Bestätigung meiner durch einfache Inspection gemachten Beobachtung über die längere Dauer der Exspiration der Inspiration gegenüber, somit auch indirect, wie ich glaube, meiner oben des Weiteren gemachten Angaben über die zweitheilige Beschaffenheit des Exspiriums. Dr. Bergeon und Dr. Kastus zu Paris fanden, dass das Exspirationsgeräusch „verlängerter“ (dem Inspirium gegenüber) sei, was so viel sagen will, dass, da das Luftquantum ein und dasselbe bei der Ein- und Ausathmung ist, die Luft viel weniger schnell heraus- als hineingeht. Diess beweisen auch die“ (mittelst des von den Genannten construirten, nicht näher beschriebenen Anapnographen) „gezeichneten Respirationslinien.“

Dem etwaigen Einwande gegenüber, dass bezüglich der Entstehung des sog. postexspiratorischen Rasseln die Annahme eines jedesmal sich vorlagernden Pfropfes, der durch den zweiten Theil der Exspiration weggetrieben werde, nicht leicht begreiflich scheine, bemerke ich, dass diess nicht mehr der Fall ist, wenn man 1) eine enge Oeffnung annimmt und 2) sich denkt, dass ein ventilartiger Vorsprung aus verschwärtem und indurirtem Lungengewebe an der Mündung der zweiten Caverne

---

men doch auch des Praktikers postexspiratorisches Rasseln aufnimmt, was anderwärts nicht der Fall, obwohl beide Erscheinungen die gleiche diagnostische Bedeutung haben oder vielmehr beanspruchen.

existire, der dem gegen Ende der Exspiration sich cumulirenden Exspirationsdruck Widerstand zu leisten nicht mehr im Stande ist, zumal in der ersten Höhle eine Verdünnung der Luft durch den ersten Exspirationsdruck entstanden ist, die ihre Wirkung mit jenem zweiten Theile des exspiratorischen Luftstromes combinirt. Die Luft der zweiten Höhle entweicht aber in die relativ luftleere erste. Dass die Erscheinung nicht häufiger beobachtet wird, als diess der Fall ist, da doch mehrkammerige Cavernen nichts Seltenes sind, erledigt sich dadurch, dass man ja auch andere Erscheinungen, trotzdem man sie häufiger erwarten sollte, nicht sehr oft beobachtet, weil eben nicht alle nöthigen Bedingungen vorhanden sind, wie z. B. das metamorphosirende Athmen, das Niemeyer für gar nicht selten erklärt, das ich selbst auf der Seitz'schen Klinik mehrmals unzweifelhaft, in der Privatpraxis aber nicht wieder gehört habe. (D. A. f. k. M.)

Ueber den „fallenden Tropfen".

Unter den mit sog. Metallklange verbundenen auscultatorischen Erscheinungen ist der sog. fallende Tropfen wohl eine der seltensten [1]), aber auch, fügen wir hinzu, distinctesten und dadurch der Gehörerinnerung unauslöschlich anhaftend. Es verdient den Namen einer wirklich schönen auscultatorischen Erscheinung, wie Jeder, der infolge günstigen Zufalles den Klang gehört, zugestehen wird, obwohl es, rein menschlich aufgefasst, diese Bezeichnung am wenigsten beanspruchen darf.

In folgendem Falle von Pneumothorax kam mir dasselbe zu Gehör:

---

[1]) Herr H. Locher sagt, dass er sie noch nie gehört habe und dasselbe nur der Vollständigkeit halber anführe. Die Erkenntniss etc. 1853, S. 237. Andere erwähnen derselben gar nicht.

Simon Fink, 56 J. alt, Wittwer aus Heppenheim a. d. W., gerieth am 13. April 1871 in einem ca. 3 Wegstunden von hier entfernten Steinbruche beim allzuraschen Abfahren eines beladenen Wagens zwischen einen aufgesetzten Haufen schwerer Steine und die Räder des letzteren der Art, dass er den Raum zwischen beiden für zu enge hielt, als dass er, sicher, wie er war, eine Verletzung erleiden zu müssen, ruhig hätte bleiben wollen. Um dem auf diese Weise drohenden Unfalle, wenn möglich, noch zu entgehen, wollte er zurückweichen und bückte sich dabei, machte aber dadurch die Sache nur noch schlimmer. Er wurde umgerissen und die von der Nabe des Rades erfassten schweren Steine fielen auf ihn. Zwei nach dem Unfalle zugerufene Aerzte veranlassten dessen Ueberbringung nach Hause, wo er spät Abends erst in meine Behandlung kam. Folgender Status praesens wurde festgestellt: Der Kranke nimmt im Bette halbe rechte Seitenlage ein, athmet stöhnend und oberflächlich, hat ängstlichen Gesichtsausdruck, livide Lippen, kann den linken Arm nicht aufheben. Puls unregelmässig, Hände kühl, dessgl. der Schweiss. — Nach mühsamer und für den Kranken höchst schmerzhafter Entfernung der Kleidungsstücke constatirte die Untersuchung mehrfache Fractur der linken Clavicula, Crepitiren von Cominutivfracturen mehrerer, der Zahl und Nummer nach nicht genau zu bestimmender Rippen der oberen linken Brusthälfte, geringes traumatisches Emphysem ebenda. — Das Athmen war sehr schmerzhaft und hörte man dabei das Knacken der Rippenfragmente. Da der Kranke sehr erschöpft, wie er war, weitere Untersuchungen perhorrescirte, verordnete ich kalte Tücher und Morph. — Des andern Tags früh fand ich den Patienten in vornüber geneigt sitzender Haltung, welche der vorhandenen hohen Athemnoth wegen des Nachts von ihm war gewählt worden. Da einfache Berührung der linken Brustseite sich schon als sehr schmerzhaft herausstellte,

verzichtete ich auf die Ausführung der Percussion und übte nur die Auscultation. Als ich das Ohr ganz leise auflegte, fiel mir sofort *ein einzelner in, der Athmung entsprechend, regelmässigen Pausen wiederkehrender klingender Ton* auf, nach dem ich längere Zeit hinhorchte, da ich mir denselben nicht recht deuten konnte. Derselbe schien seinen Ursprung in der oberen linken Lungenpartie zu haben und *machte den deutlichsten Eindruck einer platzenden Blase mit hohem glasartigem Nachklange.* Bei nochmaligem späteren Auflegen des Ohres constatirte ich, dass *die Erscheinung nur bei der Inspiration hörbar* war. Ordin. ead. — Auf einem kleinen als Spielzeug dienenden Glasclaviere konnte ich zu Hause bei leisem Anschlage denselben fast genau herausbringen. — Als ich den Kranken *des Abends* nochmals untersuchte, fand *ich denselben Klang, aber weniger schön.* Die Athemnoth war vermehrt und der Exit. let. schien nahe. Immer den Klang im Ohre festhaltend, versäumte ich, auf weitere auscultatorische Erscheinungen zu achten, die mir jedoch, wie ich glaube, wenn solche in auffallender Weise ausser dem *Knacken der Rippen, das nicht metallisch nachklang,* vorhanden gewesen, wohl nicht entgangen wären. Die Percussion übte ich aus den angeführten Gründen auch jetzt nicht. — Ich machte folgende Diagnose bezüglich des medicinischen Theiles des Falles: *Pneumothorax, fallender Tropfen.* — Als ich des andern Morgens den Kranken nochmals besuchen wollte, war er bereits verschieden.

Die vorstehende Krankengeschichte leidet sicher an Lücken; doch halte ich die, auf „fallenden Tropfen“ gestellte Diagnose für nicht zu bezweifeln. Derartige einzelne hohe Metallklänge kommen ja nur bei Pneumothorax vor, wozu noch die manifeste Veranlassung dieses, die hohe Athemnoth, das Dominiren des Metallklanges

über alle sonstigen auscultatorischen Erscheinungen, das rasche letale Ende hinzukommt. —

Ueber das Wesen des fallenden Tropfens finde ich in der mir zu Gebote stehenden Literatur folgende Anschauungen:

Laënnec, der das Phänomen zuerst beobachtete, verglich es dem Klange, der entsteht, wenn man mit einer Nadel an ein Metallgefäss leise klopft, und erklärte es so, dass ein Tropfen von der Spitze der Höhle auf den flüssigen Erguss falle [1]. Er hielt die Gegenwart von Flüssigkeit und Luft für nothwendig [2].

Herr *Skoda* sagt [3]: „Wenn zufällig in dem von Luft erfüllten Pleuraraume ein Tropfen Flüssigkeit oder auch ein fester (?) Körper zu Boden fällt, so entsteht dadurch ohne Zweifel ein metallisches Klingen. *Das Herabfallen eines Tropfens* muss aber gewiss *unter die seltensten Ursachen* dieser Erscheinung gestellt werden.“ Das Fallen eines Tropfens gilt demnach für möglich. Im Uebrigen nimmt der Genannte ein „*benachbartes oder nur consonirendes Rasseln in einem nahen Bronchus* [4]“ als Ursache der Erscheinung an und beweist, dass die Gegenwart von Flüssigkeit im Pleurasacke nicht nöthig [5].

Beau erklärt [6]: Il est certainement *possible*, qu'une goutte tombait de la partie supérieure“ etc., gibt also auch die Möglichkeit zu, fügt aber sofort bei: „mais ce qu'on ne comprend pas et ce qu'il est *difficile d'admettre*, c'est qu'il en puisse tomber en grand nombre de suite, pour produire les tintements qu'on entend souvent d'une manière continue et indéfinie.“ In

---

[1]) *Beau* Traité etc. S. 77.

[2]) *Skoda* Abhandlung etc. 5. Aufl. S. 139.

[3]) Ibidem S. 145.

[4]) Ibidem S. 145.

[5]) Ibidem S. 139.

[6]) *Beau* Traité etc. S. 77 und 78.

den meisten Fällen lässt er den Klang durch das Platzen von Blasen (Rasselgeräusch) an den Oeffnungen der Pleura pulm. und an der Oberfläche der Flüssigkeit erzeugt werden, indem er sich im Weiteren der Ansicht von Dance[1]) anschliesst, der annimmt, es bilden sich von der unter dem Flüssigkeitsniveau befindlichen Perforationsöffnung aus nach oben aufsteigende Blasen, die dann, über jenem angelangt, platzen.

Zehetmayer gibt das Herabfallen eines Tropfens in den mit Luft gefüllten Raum zu, so selten es auch gehört werden mag[2]).

Castelneau hält es für unmöglich, dass ein Blasenplatzen in dem pneumothoracischen Raume entstehen könne, sondern leitet den Anstoss zu dem Klange von gewöhnlichem Schleim, oder von cavernösem Rasseln in benachbarten Hohlräumen der Lunge her[3]).

Stokes[4]) führt nach Morgagni Fälle von Willis und Lower an, in welchen ein Tröpfeln, „Stillicidium“, in der Brust bemerkt worden, das nicht allein der Kranke, sondern sogar die bei demselben gegenwärtigen Personen hörten.

Herr Raciborsky[5]) lässt die bulläre Theorie schon desshalb nicht allgemein giltig sein, weil die Fistel-

---

[1]) Beau l. c. S. 78. Dieses Platzen von aufgestiegenen Blasen wäre wohl nur nach eingetretenem Fäulnissprocesse der Flüssigkeit im Thorax möglich, zu welchem es aber vor dem Tode so leicht nicht kommen mag. Während des Lebens aber wird eine etwaige Oeffnung unter dem Flüssigkeitsniveau entweder „durch die Flüssigkeit selbst (durch Compression der Lunge) oder durch Pseudomembranen sehr bald geschlossen sein.“ Vergl. Wintrich, Krankheiten der Pleura S. 348 und 349.

[2]) Zehetmayer, Grundzüge etc. S. 70.

[3]) Beau, l. c. S. 78.

[4]) Stokes, Abhandlung über die Diagnose etc. Bremen 1838. S. 821.

[5]) Niemeyer, P., Handbuch etc. II. 2. S. 57.

öffnung bei Pneumothorax gemeiniglich oberhalb des Flüssigkeitsniveau zu finden sei. Er erklärt den Klang durch eine von der Respiration veranlasste Bewegung der Flüssigkeit.

Nach Herrn Günsburg [1]) entsteht das Tintement durch das Bersten einer kleinen zwischen zwei lufthaltigen Höhlen liegenden Flüssigkeitsschicht (also wohl Rasselgeräusch) und kann dasselbe desshalb ebenso gut in Höhlen mit Zwischenmembranen, die mitten durchbrochen sind und auf deren Verbindungsstelle ein Schleim- oder Eiterbläschen haftet, bei wahren Höhlensystemen, die durch solche Zwischenwände oder Sinus mit verengtem Ein- und Ausgange verbunden sind, vorkommen, als bei Pneumothorax.

Guérard und Bouteillier lassen eine die Fistelöffnung verklebende Lamelle durch den Ex- und Inspirationsstrom durchbrochen werden[2]).

Kolisko [3]) zufolge wird beim Liegen des Kranken ein grösserer Bronchus durch den Druck der Flüssigkeit und der Luft bis auf einen gewissen Grad zusammengedrückt. Beim Aufsitzen des Kranken und der damit verbundenen Verminderung des Druckes gewinnt der Bronchus nun durch seine Elasticität wieder sein Lumen bis zur Durchgängigkeit der Luft, durch welches Zurückschnellen der Klang entsteht. Das Fallen eines Tropfens wird demnach ausgeschlossen[4]).

Herr E. Seitz drückt sich in seinem Werke über Auscultation und Percussion über den vorliegenden Gegenstand nirgends speciell aus, nimmt aber, wie es scheint, benachbarte Rasselgeräusche als Ursache an [5]).

---

[1]) Supplement zu Canstatt's Path. und Ther. S. 407.
[2]) Niemeyer, P., l. c. II. 2. 58.
[3]) Dr. H. Locher, die Erkenntniss etc. S. 237.
[4]) Vergl. P. Niemeyer, l. c. I. S. 116.
[5]) Vergl. Seitz, E., Die Auscult. u. Perc. S. 225.

Herr Paul Niemeyer [1]) hält das Herabfallen eines Tropfens für problematisch.

Herr Wintrich [2]): In einem pneumothoracischen Schallraume hört man mit Ausnahme des höchst seltenen Falles, dass ein Exsudattropfen von oben in die gleichzeitig unten vorhandene Flüssigkeit herabfällt...... Dass Laënnec's Tintement métallique durch Herabfallen einzelner oder mehrerer Tropfen der vorher aufgeschüttelten Flüssigkeit jeweilig (aber nur höchst selten) entstehen könne, will ich nicht geradezu widersprechen (wenn allenfalls die Flüssigkeit an pseudomembranösen Leistchen und Vorsprüngen in kleinen Quantitäten hängen bleibt und endlich vermöge der Schwere als Tropfen auf den Exsudatspiegel herabfällt), aber bei gewöhnlichen anatomischen Verhältnissen ist nur ein an den Wänden erfolgendes Ablaufen oder Herabrieseln der Flüssigkeit, welche überdiess eine starke Adhäsion zeigt, physikalisch denkbar. — Das metallische Klingen im engeren Sinne wird daher fast ohne Ausnahme nur durch meist feuchte Rasselgeräusche von den Lungen her in dem pneumothoracischen Raume angeregt.

Aus den vorher citirten Ansichten geht meines Dafürhaltens für den unbefangen Urtheilenden dreierlei mit Deutlichkeit — und zu diesem Zwecke habe ich dieselben angezogen — hervor:

1. Dass bei weitem die meisten derselben — darunter die gewichtigsten — die Möglichkeit nicht ganz bestreiten wollen, dass ein Tropfen an der Innenwand der Pleura ab in die Brusthöhle oder auf eine darin enthaltene Flüssigkeit im günstigsten Falle einmal herabfallen könne, dass aber

---

[1]) P. Niemeyer, l. c. II. 2. 140.

[2]) Wintrich, Einleitung etc. S. 170 u. Krankheiten der Pleura S. 348 und 349.

2. Niemand im Ernste daran glaubt, noch weniger aber das wirkliche Herabfallen durch angeführte Thatsachen oder Experimente beweist.

3. Dass fast ohne Ausnahme Rasselgeräusche in der Lunge (oder an der Perforationsöffnung) darunter mit grosser Entschiedenheit wiederum von Seiten der schwerwiegendsten Forscher — als Ursache des sog. fallenden Tropfens angesehen werden.

Diese unleugbar vorhandene Scheu, bei offen zu Tage tretender Neigung dazu, mit dem fallenden Tropfen als solchem ganz zu brechen — abgesehen von der Bezeichnung, die den sinnlichen Eindruck auch nicht ohne Umschreibung klarstellt — beruht ohne Zweifel einerseits auf der Nachwirkung theoretischer Anschauungen, die ausserhalb des Gebietes der reinen Mathematik nichts für unmöglich halten, andrerseits hat man auch, glaube ich, beeinflusst durch eine sehr verzeihliche Regung von Pietät gegen den grossen Schöpfer der Lehre von der Auscultation, an dem fallenden Tropfen festgehalten, dessen Ansicht aber auf einer ausserhalb der Brust gemachten Wahrnehmung beruht, die er in die Brust hinein construirt hat, ohne dass eine Gleichheit der Verhältnisse in beiden Fällen obwaltete.

Es handelt sich in unserem Falle aber darum, festzustellen, ob eine grosse Wahrscheinlichkeit für ein wirkliches Fallen eines Tropfens vorhanden sei, oder nicht; denn mit Möglichkeiten lässt sich nicht rechnen, wohl aber mit Wahrscheinlichkeiten, deren Gewicht mit der Anzahl von Gründen, die sich für eine Sache geltend machen lassen, wächst, gegentheilig aber sinkt. Das einzige für die Existenz des fallenden Tropfens geltend zu machende Experiment, Injection von Flüssigkeit[1]) in die Pleurahöhle, bei der jeder eingedrungene Tropfen die Erschei-

[1]) P. Niemeyer, Handbuch I. S. 116.

nung des fallenden Tropfens hervorgerufen haben soll, ist keinenfalls bindend, weil dabei ganz andere Verhältnisse und Kräfte auftreten, als in der geschlossenen oder auch durch eine enge Fistel mit der Lunge communicirenden pneumothoracischen Höhle.

Fragt man nun aber nach den Gründen, die gegen die Existenz eines wirklich fallenden Tropfens geltend gemacht worden sind und gemacht werden können, so haben dieselben bei Weitem das Uebergewicht über jene, die für dieselbe sprechen. Fassen wir jene vorläufig zusammen, so leiten sie sich her:

1. von den gekrümmten Begrenzungsflächen der pneumothoracischen Höhle;

2. von der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Flüssigkeit, die fallen soll;

3. von der zur Geltung gelangenden Wirkung der Adhäsion;

4. von der Art der Absonderung der im kranken und gesunden Zustande von der Pleura gelieferten Flüssigkeit resp. der Austreibung einer solchen aus einer benachbarten Caverne oder einem andern Hohlraume;

5. von der Art des Auftretens der Erscheinung;

6. von dem sinnlichen Eindrucke;

7. von den meist vorhandenen pathologisch-anatomischen Verhältnissen.

Denkt man sich den Durchschnitt durch eine pneumothoracische resp. pneumohydro- oder hämothoracische Brusthälfte in einer beliebigen Richtung, so stellen die gewonnenen Umrisse Abschnitte eines Kreises oder Ellipsoides mit wechselndem, aber grossem Radius dar. Diese schon von Kolisko [1]) geltend gemachte Configuration begünstigt das Herabgleiten, nicht aber das Herabfallen.

---

[1]) Vergl. P. Niemeyer, Handbuch I. S. 117.

Ich habe, um diess zu beweisen, folgende Experimente angestellt:

Nimmt man eine vorher mit der Flüssigkeit, mit der man einen Tropfen bilden will, aussen (innen) — weil ja auch die Pleura feucht ist — angefeuchtete Flasche, ein Glas, eine Glaskugel, eine Schüssel u. s. w. und bildet mittelst eines in die zu verwendende Flüssigkeit getauchten Stabes einen Tropfen, bringt diesen dann auf die Fläche, da, wo sie schon den höchsten Punkt der Krümmung beinahe erreicht hat, so läuft derselbe um diese herum und bleibt, wenn man das Gefäss um seine Achse dreht, fortwährend gleitend, bis er sich verzehrt oder vertheilt hat. Macht man keine Umdrehungen, sondern hält das betreffende Gefäss so, dass der Tropfen zuletzt senkrecht auf einer gedachten Horizontalfläche steht, so fällt er nur dann, wenn er eine gewisse, verhältnissmässig bedeutende Grösse überschritten hat, bei der sich dann die Schwere geltend macht. Stellt oder hält man aber die kugelige Fläche an einem Punkte der Peripherie auf eine ebene oder gekrümmte feuchte Unterlage, so fliesst der Tropfen, an dieser angekommen, auseinander, ohne auch nur das geringste Geräusch zu veranlassen.

In der Brusthöhle ist ein lautes Fallen aber ebensowenig möglich, weil die obere Begrenzungsfläche des Zwerchfelles oder Flüssigkeit eine Unterlage bilden, auf der sich der Tropfen geräuschlos ausbreitet.

Schüttet man Wasser vorsichtig auf den nach aussen stark umgebogenen Rand der Mündung einer angefeuchteten Wasserflasche oder auf den Rand einer etwas geneigt gehaltenen gewöhnlichen Flasche, — neigt man diese nicht, so muss man nur vorsichtiger auffliessen lassen — so

läuft es der kreislinig begrenzten Innenfläche entlang ab, ohne beim Auftreffen auf den Wasserspiegel oder den Flaschenboden ein Geräusch zu erzeugen. Tropfen aber bilden sich dabei gar nicht. Lässt man aber Tropfen auf den feuchten Rand kommen, so fliessen sie ebenso geräuschlos nach unten, wogegen ein durch die Luft in der Flasche, ohne diese zu berühren, fallender Tropfen mehr weniger gut das sog. Tropfenfallen nachahmt.

Eine solche angefeuchtete kugelige Fläche resp. darauf befindliche Tropfen darf man weiter schon verhältnissmässig stark schütteln, ohne dass die letzteren abgeworfen werden und aus dem Gleiten in's Fallen kommen.

Je zähflüssiger die angewandte Flüssigkeit, desto schwerer ist das Abfallen resp. Abschütteln, desto sicherer haftet resp. gleitet der Tropfen auf der mit gleicher Materie bestrichenen Kugelfläche. Nimmt man z. B. nicht zu dicken Gerstenschleim, Eiweiss, Lack u. s. w., so kann man sich von der letztgenannten Thatsache leicht überzeugen.

Die Kraft aber, die den Tropfen festhält, ist bekanntlich die Adhäsion, die auch in der Brust sich geltend macht: hier wirkt sie jedenfalls der Schwere ebenso sicher entgegen, wie bei dem Tropfen ausserhalb des Körpers.

Die in dem pneumothoracischen Raume zu etwaigem Herabfallen bestimmten Flüssigkeiten sind nun aber zähflüssig und klebend durch die Beimengung von Eiweiss etc. So das Blut, der Schleim, der Eiter, das Exsudat: sie alle gleiten eher, als dass sie fallen.

In solcher Menge ferner und so rasch wird die Flüssigkeit in der Pleurahöhle nicht auf einmal abgeschieden resp. nach dieser hin ausgetrieben, dass die Schwere sofort das Uebergewicht über die Adhäsion erhielte, zumal die in jener enthaltene Luft einen Gegen-

druck ausübt. Würde aber auch sehr viel Flüssigkeit rasch abgeschieden resp. ausgetrieben, so würde sie ebenso zum Herabfliessen kommen, wie das auf den Rand der Flasche geschüttete Wasser. Die Ausscheidung der Pleura als einer serösen Haut geschieht nur durch Filtration [1]) und diese geht ganz stetig vor sich und bildet einen gleichmässigen Belag, der dann abläuft, wie das Wasser von der Flaschenmündung. Selbst wenn Exsudatleisten vorstehen sollten, so sind diese wohl nie hoch genug oder gar so scharfkantig, als dass der Tropfen nicht gleitend über sie hinweg weiterfliessen könnte. Sie beschreiben ebenfalls kreisförmige Linien. Sollte aber ja einmal Blut im Strahle, Eiter in Masse — beides wohl nur im Augenblicke der Entstehung der Wunde oder Fistel — austreten, so wäre ein Fallen bei dem gleichzeitig vorhandenen Luftstrome wohl möglich, aber gewiss ist mit grösstem Rechte zu bezweifeln, ob je ein menschliches Ohr gerade diese nur über Augenblicke sich erstreckende Möglichkeit gehört hat oder hören wird. Ich glaube nicht zu viel zu behaupten, wenn ich sage, dass noch Niemand bei dieser Gelegenheit einen wirklich fallenden Tropfen gehört habe.

Der sog. fallende Tropfen tritt meist durch längere Zeit (Stunden) hindurch auf und in Intervallen, die eine gewisse Regelmässigkeit darbieten, eine Regelmässigkeit, die sich an die Athmung knüpft und zwar an eine bestimmte Phase derselben, wie in meinem Falle. Sollte dann aber nicht die Adhäsion oft störend wirken, wenn ein wirkliches Fallen stattfände, so dass ein häufiges Ausbleiben eines Tropfens vorkäme, eine grosse Unregelmässigkeit entstünde? Sollte ein Tropfen wohl je mit einer solchen Regelmässigkeit sich bilden und fallen? Ich glaube nicht, selbst dann nicht, wenn er bei der Athmung aus einer Fistel getrieben würde, viel weniger noch, wenn er von Bluttträufeln herrühren sollte.

[1]) Budge, Compendium der Physiologie 1870 S. 122.

Der sinnliche Eindruck, den der sog. fallende Tropfen hervorbringt, ist der eines Rasselgeräusches. Wenigstens ist diess in meinem Falle ganz sicher so gewesen, obwohl bei diesem, als einem traumatischen Pneumothorax, ein wirkliches Fallen eher möglich gewesen wäre, als in einem solchen nach Tuberculose etc. Man wird mir entgegnen, es habe mir nur ein Sinn, das Gehör, ohne die Controle eines zweiten, zur Seite gestanden. Dieser Einwurf ist zulässig, aber nicht stichhaltig, es müsste denn sein, dass man behaupten wollte, das Gehör sei der unzuverlässigste unter allen Sinnen. Ich bin aber der festen Ueberzeugung, dass, wer Rasselgeräusche oft gehört, diese, besonders wenn sie sich öfter wiederholen, so sicher von einem andern Geräusche unterscheiden kann, wie man den Klang eines zerbrechenden irdenen Topfes von dem einer zerschellenden Flasche unbezweifelt unterscheiden kann. — Dass man eine Beobachtung nicht generalisiren darf, weiss ich zwar wohl; doch stehen mir die Ansichten fast aller oben angeführten Autoren ergänzend zur Seite, die ein Rasselgeräusch als Grund der Erscheinung annehmen, wie verschieden sie auch den Ort [1]) und die Art des Entstehens dieser deuten.

Die pathologisch-anatomischen Verhältnisse sprechen ebenfalls gegen die Annahme eines wirklich fallenden Tropfens; denn in den meisten Fällen von Pneumothorax,

---

[1]) Die Frage, ob im einzelnen Falle das Rasselgeräusch in einem benachbarten Bronchus, einer nahegelegenen Caverne etc. oder an der Fistelöffnung selbst entstehe, möchte jeweilig schwer zu entscheiden sein. Für meinen Zweck, den fallenden Tropfen zurückzuweisen, hat diess auch keinen direkten Werth. Das Wesen der Erscheinung ist in beiden Fällen dasselbe: Schall mit längere Zeit anhaltender hoher Resonanz (P. Niemeyer, Handb. S. 117). Experimente mit Beziehung auf jene Frage dürften schwer anzustellen sein. Auf so kurze Entfernungen aber, wie Fistelöffnung und benachbarte Caverne etc., ist denn doch unser Gehörsinn sehr unzuverlässig, wie überhaupt unsere besten Sinne bezüglich der Abschätzung von Entfernungen meist wenig brauchbar sind.

ganz abgesehen von den vollständig abgesackten, finden sich an einzelnen Stellen der Pleura Verwachsungen und Verklebungen durch die chronischen Entzündungen, die im Gefolge des Grundprocesses auftreten, der zur Perforation geführt hat. Ist die Pleura aber nur an einer Stelle angelöthet, so ist ein Fallen schon desshalb nicht leicht, weil dann wellige Buchtungen an der Lunge, die sich nicht regelmässig retrahiren kann, entstehen.

Nehmen wir nun schliesslich die offen ausgesprochenen Zweifel der bedeutendsten Autoren an der Existenz eines wirklich fallenden Tropfens zu den oben angeführten Experimenten und Gründen in ihrer Gesammtheit — ein einzelner möchte vielleicht anfechtbar scheinen —, so glaube ich zu dem Schlusse berechtigt zu sein,

dass die Annahme einer Gutta cadens nicht mehr zulässig ist.

Ist das Wesen einer Erscheinung aber mit deren Benennung nicht unlösbar verbunden, so kann auch kein Grund eingesehen werden, warum diese beizubehalten. Ich möchte desshalb, um jeder irrthümlichen Auffassung von vornherein die Spitze abzubrechen, den Vorschlag machen, die physikalisch, d. h. acustisch allein richtige Bezeichnung der Gutta cadens als:

resonirendes Rasselgeräusch

oder auch solitäres resonirendes Rasselgeräusch anzunehmen; denn dass der sog. fallende Tropfen zu den Rasselgeräuschen gerechnet werden muss, glaube ich bewiesen zu haben [1]). (D. A. f. kl. M.)

---

[1]) Recapituliren wir unsere Ansichten, die durch vorstehende Darstellung klar gelegt worden, so sind diese in folgenden Punkten enthalten:

1. Die sog. Gutta entsteht nicht durch einen aus einer Fistel ausgetriebenen und durch die Luft des Pneumothorax frei fallenden Tropfen. Entstände aber je ein fallender Tropfen auf diese Weise, so ist er wohl nie gehört

Ueber percuto-auscultatorisches Anblasegeräusch [1]) (sog. bruit de pot fêlé).

Seit den Zeiten der epochemachenden Untersuchungen Skoda's ist man in Deutschland bestrebt, Wahrnehmungen und Begriffe auf dem Gebiete der physikalischen Diagnostik experimentell mehr und mehr zu begründen und congruent der erkannten physikalischen Ursache die Bezeichnung der Erscheinungen auszuwählen. Aber es ist

---

worden, kann desshalb auch nicht als auscultatorisches Phänomen aufgeführt werden.

2. Der fallende Tropfen entsteht weiter nicht durch das Fallen der Absonderung der Pleura, weil diese stets gleitet. Beim Auftreffen auf das Zwerchfell oder auf über diesem angesammelte Flüssigkeit entsteht kein Geräusch, was für diesen Fall die Möglichkeit des Klanges, den man als Gutta bezeichnet, gleichfalls ausschliesst.

3. Würde ein wirklich fallender Tropfen durch Schütteln des Kranken und damit der intrathoracischen Flüssigkeit gebildet, so kann diese Erscheinung nicht als Gutta in dem seither giltigen Sinne bezeichnet werden, sondern wäre als Theil der sog. Succussion aufzuführen.

4. Die Gutta cadens im seither giltigen auscultatorischen Sinne ist ein Rasselgeräusch mit Verstärkung durch Resonanz. — Dass der Klang nicht zu allen Zeiten seines Bestehens, wie in meinem Falle, gleich schön ist, beruht darauf, dass durch Auftreten resp. Fehlen von Flüssigkeit in dem pneumothoracischen Raume oder auf andere Weise allmählig die Luftsäule, welche auf das Rasselgeräusch resonirt, die zur Verstärkung günstigste Länge einbüsst. Vergl. Tyndall-Helmholtz, Der Schall, S. 204 ff.

[1]) Die gewählte Bezeichnung entspricht, unseres Dafürhaltens, dem Wesen des sogenannten bruit de pot fêlé am besten. Doch leidet dieselbe an unliebsamer Länge und Härte, und könnte man, ohne die Befürchtung haben zu müssen, dass eine Verwechslung mit einer andern physikalisch-diagnostischen Bezeichnung stattfände und das Wesen des Geräusches gar keine Berücksichtigung erhielte, desshalb auch die Benennung „percutorisches Anblasegeräusch“ oder noch besser und kürzer „percutorisches Blasen“ wählen.

immer noch aus der Laënnec'schen Zeit eine gewisse Anzahl von Vorstellungen und Benennungen übrig, die mit den jetzt gewonnenen Anschauungen und Auffassungen nicht übereinstimmen.

Unter diese Rubrik gehört auch das sogenannte bruit de pot fêlé. Wenigstens ist es nicht möglich, eine Congruenz des physikalisch-diagnostisch so genannten und eines wirklichen bruit de pot fêlé sowohl nach Seiten der physikalischen Ursache, als hinsichtlich der Bezeichnung herzustellen: das Geräusch eines zersprungenen Topfes und das physikalisch-diagnostisch so genannte bruit de pot fêlé [1]) sind eben ihrer acustischen Ursache nach in wesentlichen Punkten ganz verschieden und bieten auch bei einfacher Erfassung des sinnlichen Eindruckes grosse Unterschiede; denn die acustischen Erscheinungen, die man erhält, wenn man mit dem Hammer gegen einen zersprungenen Topf mit starren Wandungen schlägt, dessen innere mit der äusseren Luft durch eine Oeffnung communicirt, und wenn man mit Zuhilfenahme einer schallenden Unterlage gegen eine Caverne mit elastischen Wandungen, deren Luftinhalt durch eine enge Oeffnung mit einem Bronchus, resp. der äusseren Luft, in Verbindung steht, klopft, bieten wenig Analoges [2]).

Machen wir uns an der Hand eines in mehrfacher Hinsicht, wie ich glaube, an und für sich schon bemer-

---

[1]) Dasselbe entsteht an anatomisch verschiedenen Orten, je nachdem es von einer Caverne, einer Fistel, einer gesunden oder pneumonisch infiltrirten Lunge her zu Gehör kommt.

[2]) Ein Anblasen der Ränder der Communicationsöffnung und Schwingen dieser Ränder kann natürlich bei einem starren Gefässe nicht statthaben, welche Möglichkeit aber allein die Erscheinung des sogenannten bruit de pot fêlé bedingt. — Uebrigens sei hier bemerkt, dass der Ton resp. Schall einer angeschlagenen Höhle mit starren Wänden immer höher ausfällt, als bei Hohlräumen mit schlaffen Wänden, und zwar sinkt die Ton- resp. Schallhöhe mit der zunehmenden Schlaffheit immer mehr. Vergl. Seitz-Zamminer: Die Auscultation und Percussion S. 27—29.

kenswerthen Krankheitsbildes, einer wahren Fundgrube physikalisch-diagnostischer Zeichen, die wechselnden, proteusartigen Verhältnisse und Erscheinungen klar, wie sie mit dem Auftreten des sogenannten bruit de pot fêlé verbunden und vergesellschaftet sind.

Joh. Emrich aus Heppenheim, 23 Jahr alt, dessen Mutter und Geschwister gesund sind, während über das Befinden des nicht genau bekannten Vaters keine Nachrichten erhältlich, erkrankte vor 1½ Jahren mit Husten, der nicht wieder verging, dem sich im Gegentheil seit Sommer verflossenen Jahres Heiserkeit und bedeutenderer Auswurf zugesellten. Dennoch musste der Kranke anfangs vorigen Winters noch als Maurer arbeiten, wodurch sein Zustand so verschlimmert ward, dass er von da an bettlägerig geworden und geblieben ist.

Der gegenwärtige Stand der Erkrankung in vorzugsweiser Berücksichtigung der Brustorgane ist folgender: Gesichtsfarbe sehr bleich, Lippen blassbläulich, Augen tiefliegend und von schwarzblauen Ringen eingefasst, Gesichtsausdruck leidend, Augen glasig, Ohren abstehend und durchscheinend, Gesicht und Hände abgemagert und die Umrisse der Knochen deutlich zeigend, welch' letztere an den Fingern langgestreckt erscheinen. Stimme heiser, bald fistelnd, bald rauh [1]). Die Hauttemperatur präsentirt sich der zufühlenden Hand ein wenig erhöht, der Puls als beschleunigt (ca. 100). Athmung mühsam, besonders

---

[1]) Die Fistelstimme rührt nach der Meinung von Helmholtz daher, „dass die Schleimhautlage, welche gewöhnlich unterhalb der Stimmbänder liegt und sie belastet, auf die Seite gezogen wird. Dadurch werden die Ränder schärfer und ihr Gewicht geringer, während die Elasticität sich gleichbleibt, so dass sie nun in schnellere Schwingungen gerathen“, die rauhe Stimme dagegen „von Auszackungen der Stimmbänder oder daher, dass sich diese streifen oder dass sie den Spalt während der Schwingungen unvollkommen schliessen oder dass Schleimflöckchen in den Spalt der Stimmritze gerathen, welche mit dem Kehlkopfspiegel gesehen werden können.“ S. Tyndall-Helmholtz S. 234 und 235.

während des Sprechens, nicht sehr frequent. Husten stark und beschwerlich, zähes, schwer ausfahrendes Sputum liefernd, Schweisstropfen auf die Stirne und Thränen in die Augen treibend.

Zunge nach hinten belegt, mitten und vorn fleischroth glänzend. Der Appetit ist sehr verringert, der Stuhlgang verhältnissmässig regelmässig, zeitweilig aber diarrhöisch. Urin normal aussehend. Schlaf, durch Husten gestört und verringert, ruft mächtige Nachtschweisse wach.

Die *Inspection* der bedeckten Körpertheile lässt ausser ausgeprägtem sogenannten phthisischen Habitus und den Zeichen allgemeiner Abmagerung verhältnissmässig sehr breite Rippeninterstitien und räumlich ausgebreiteteren — namentlich der Breiterichtung nach — intensiven Herzimpuls wahrnehmen, welch' letzteren die *Palpation* beim Liegen als hebend charakterisirt innerhalb der Bezirke des dritten, vierten und oberen Theiles des fünften linken Rippeninterstitiums, besonders nach innen von der Mammillarlinie.

Die Untersuchung der Brust mit der Stimmgabel ergibt rechterseits vorn bis herab zur sechsten Rippe gleichmässig schwache Resonanz, links von der Clavicula an bis zur dritten Rippe, etwa in den äusseren zwei Drittheilen der sogenannten Infraclaviculargegend, starke Resonanz, was besonders bei Vergleich mit rechts zu Gehör kommt, von welchem Abschnitte nach abwärts — und im innern Drittheile der Infraclaviculargegend — fast fehlende Resonanz zur Wahrnehmung kommt, so zwar, dass die Herzgrenzen oben und aussen nicht bestimmbar sind. Diese fast fehlende Resonanz reicht bis gegen die Linea axillaris, rechts bis gegen den rechten Rand des Sternum. Die Lungenspitze lässt sich linkerseits bei schwacher Phonometrie circa querfingerbreit tiefer, als rechts herabreichend nachweisen. An der Rückenfläche des Thorax konnte ich keine Unter-

schiede für beide Seiten finden. — Der Unterleib ergab nichts Abnormes.

Die Percussion liefert rechts vorn und hinten normalen, schwach resonirenden Brustschall. In dem inneren Drittheile der Infraclaviculargegend erhält man linkerseits, ebenso wie über der einen Querfinger gegen rechts verkürzten Lungenspitze, gedämpft resonirenden Schall, der sich dem nicht-resonirenden annähert. Grenzbestimmung des Herzens lässt sich nicht durchführen, da die ganze vordere Seite links den letztgenannten Schall gibt von der Linea axillaris bis zum rechten Rande des Sternum. Hinten sind Schalldifferenzen ausser den normalen für beide Seiten nicht vorhanden mit Ausnahme der linken Lungenspitze, an der gedämpft resonirender Schall nachweisbar ist. — Die zwei äusseren Drittheile der linken Infraclaviculargegend liefern stark resonirenden Schall, dem Metallklang und das sogenannte Geräusch des gesprungenen Topfes beigemischt ist. Die oft wiederholte möglichst genaue und möglichst objective Beobachtung der letztgenannten Phänomene ergibt Folgendes: der Metallklang und das Geräusch des gesprungenen Topfes treten nicht bei allen Schlägen auf, aber vorzugsweise bei langsam sich folgenden starken Schlägen auf den in das breite zweite Rippeninterstitium gelegten Finger, falls man nach Beendigung des Schlages noch etwas mit dem percutirenden Finger nachdrückt, den Schlag in anhaltenden Druck übergehen lässt, gleichwie bei einer durch mehrere Tacte anzuhaltenden Note. Manchmal ist das zischende Geräusch stark, manchmal nur angedeutet, manchmal ganz fehlend, was gleichermassen für den Metallklang gilt, obwohl dieser im Vergleich zu jenem constanter auftritt. Das zischende Geräusch ist bald schärfer, bald weicher, bald höher, bald tiefer. Es scheint bald unter der percutirten Stelle zu sein, bald vom Kehlkopfe,

bald von beiden Stellen zugleich auszugehen. Im Falle es vom Kehlkopfe herkommt, sind dort feinblasige Rasselgeräusche hörbar, welche auch unterhalb der angeschlagenen Stelle, also über der Caverne, während der Dauer des Schlages und Anhaltens manchmal wahrnehmbar sind und dann klingen (Scherbenklirren, Münzenklingen). Doch lässt sich nicht mit absoluter Sicherheit feststellen, ob und wann das Geräusch des gesprungenen Topfes von der einen oder anderen Stelle allein herrührt, woran die störende Wirkung des Hammer- oder Fingerschlages und vor Allem die geringe räumliche Entfernung beider die Schuld zu tragen scheinen: unser (wenigstens mein) Gehör ist auffallend ungeschickt und unzureichend für die Abschätzung der Entfernung und des Entstehungsortes ganz nahe gerückter Tonquellen und Töne resp. Schalle. — Das Geräusch des gesprungenen Topfes tritt in liegender Stellung öfter und vor Allem deutlicher auf, als in sitzender, was daher rühren mag, dass im ersten Falle der Schlag des Fingers oder Hammers durch Ausweichen des Körpers nicht abgeschwächt werden kann. — Bei fest geschlossenen Mund- und Nasenhöhlen konnte ich das bruit de pot fêlé nicht constatiren. — Das bruit de pot fêlé trat, wenn der Schlag mit der Exspirationsbewegung zusammenfiel, deutlicher und öfter auf, als wenn jenes mit der Inspiration zusammentraf. Liess ich tief inspiriren und den Athem dann anhalten, so nahm ich bei Anschlag das bruit de pot fêlé selten wahr, und auch in diesen selteneren Fällen nur kurz und ganz undeutlich — in diesem Falle liess wohl der Patient auf Momente mit dem Athemanhalten nach —, wohl aber ward es deutlicher, wenn ich zu künstlich verstärkter Exspiration übergehen liess, während ich percutirte.

Schallhöhenwechsel tritt bei liegender und sitzender Stellung über den Cavernen ebenso wie bei abwechselnd

offenem und geschlossenem Munde ein: in den beiden erstgenannten Fällen war der Schall höher, als in den letztgenannten.

Das Widerstandsgefühl ist sowohl bei der Untersuchung mit der Gabel, als bei der mit dem Hammer resp. Finger an der linken vorderen Brustseite vermehrt und sticht diess bei Vergleich mit den zwei äusseren Drittheilen der linken Infraclaviculargegend besonders hervor, an der man diese Steigerung nicht empfindet, wo man im Gegentheil mit dem Finger tiefer einzudringen glaubt, als an den Stellen der normalen rechten Seite: es präsentirt sich besonders das zweite linke Rippeninterstitium dem percutirten und percutirenden Finger fast wie eine Kautschukblase. (Ich halte diess für ein Zeichen sehr oberflächlicher Lage einer grossen Caverne.)

Die Auscultation der rechten Lunge lässt vorn wie hinten überall mittelblasige feuchte Rasselgeräusche wahrnehmen, welche auch oberhalb der gedämpft resonirenden Stellen der linken Seite beobachtet werden, an letzteren mit bronchialem Hauchen vergesellschaftet, während an allen anderen Thoraxstellen mehr weniger lautes Vesiculärathmen nebenhergeht. Nur die eine Stelle der zwei äusseren Drittheile der linken Infraclaviculargegend lässt ebenfalls hauchend bronchiales In- und Exspirium — letzteres deutlicher — wahrnehmen. Die dort auftretenden verhältnissmässig nicht sehr massigen und nicht sehr reichlichen Rasselgeräusche aber sind schön klingend, obwohl auch dieses Phänomen mit einfachen, dumpfen Rasselgeräuschen öfters wechselt. — Der Husten lautet gleichfalls dem aufgelegten Ohre metallisch. — Die Stimme zu prüfen habe ich leider übersehen.

Die Auscultation des Herzens bietet die seltene Erscheinung eines lauten Geräusches statt des ersten Pulmonaltones, welches besonders beim Liegen sehr stark und deutlich ist, beim Sitzen aber merkwürdigerweise einmal gar nicht von mir gehört ward, das über-

haupt in letzterer Haltung schwächer auftritt, als in der ersteren. Das Geräusch ist über der Stelle, an der man die Pulmonalis stethoscopisch aufsucht, am stärksten und nimmt von da aus an Intensität ab, was besonders beim Vorrücken nach der Herzspitze hin sich in höherem Grade geltend macht, als beim Abrücken nach einer anderen Richtung. Dagegen ist der zweite Pulmonalton ganz rein. Die Aortentöne sind intact und findet auch keine Fortpflanzung irgend eines Geräusches nach den Carotiden statt, sowie auch der Radialpuls von normaler Beschaffenheit ist. Der erste Spitzenton ist nicht ganz rein, ohne dass diese Abweichung irgendwie als Geräusch in Anspruch genommen werden könnte. Alle übrigen Töne sind normal. Pericardiale Geräusche fehlen, dessgleichen pleuritisches Reiben.

Die genannten Verhältnisse bei Lagenwechsel und die überall angegebene grosse Seltenheit von Fehlern der Pulmonalklappen [1]) lassen mich von der Diagnose einer Stenose der Pulmonalklappen fast absehen — — und doch kann man das Geräusch wegen seiner Isolirtheit und Stärke auch nicht wohl als sogenanntes Blutgeräusch gelten lassen, was ich für die Unreinheit des ersten Spitzenschalles bei der hochgradig vorhandenen Anämie eher zugeben will. Dasselbe als Reibegeräusch in Folge Anstossens (resp. Zerrens) der oberen Herzpartie resp. der Pulmonalis an pericardiale oder pleuritische Rauhigkeiten aufzufassen, verbietet das Fehlen durch letztere begründeter sonstiger Geräusche, sowie die unveränderliche Regelmässigkeit des Auftretens des Geräusches an ein und derselben Stelle über der Pulmonalklappengegend

[1]) „Eine Insufficienz der Klappen an der Pulmonalarterie oder eine Verengerung der Einmündung der Pulmonalarterie in Folge von Fehlern ihrer Klappen habe ich am Lebenden noch nie beobachtet. Diese krankhaften Zustände sind noch seltener, als die Verengerung am rechten Ostium venosum.“ S. Skoda, Abhandlung etc. 5. Aufl. S. 325.

und das Fehlen jeder Spur des ersten Pulmonaltones. Als begleitendes Geräusch einer Insufficienz der Bicuspidalis [1]) es zu beanspruchen, davon muss der Umstand abmahnen, dass der erste Spitzenschall nur unrein, nicht aber in ein Geräusch umgewandelt ist. Oder sollte von der benachbarten infiltrirten und geschrumpften Lunge oder von der entzündlich geschrumpften und verwachsenen Pleura eine Entzündung mit nachgefolgter Schrumpfung auf die Pulmonalwandung resp. Pulmonalmündung übergegangen sein, so dass also doch ein Fehler der Pulmonalklappen vorhanden wäre? Der letztere Vorgang scheint mir das Wahrscheinlichste, weil dadurch das Schwächerwerden resp. einmalige Verschwinden des Geräusches beim Sitzen erklärt werden könnte durch die Annahme, dass die bei liegender Stellung als zweiter Factor durch ihre Schwere resp. durch Zug gegen die verengte, zugleich verwachsene Stelle wirkende infiltrirte Lunge bei aufrechter Körperhaltung in geringerem Masse sich geltend machte, bei besonders günstiger Haltung sogar in so geringem Grade, dass das Geräusch einmal ganz wegfallen konnte, was man auch bei andern Herzgeräuschen manchmal beobachtet, wozu noch eine momentan vermehrte Schwäche der Herzcontractionen beigetragen haben könnte [2]). Dass die Schwere von Seiten der Lunge aber überhaupt innerhalb des geschlossenen Brustraumes in unserem Falle wirksam sein kann, denke ich mir durch den weiten Hohlraum möglich gemacht, der in der Lunge vorhanden ist. Die Sache hat jedenfalls einiges Räthselhafte — besonders auch wegen des Fehlens aller Folgen

---

[1]) „Die Angabe Skoda's, dass bei Insufficienz der Biscuspidalis mitunter über der Lungenarterie ein systolisches Geräusch auftritt, kann ich bestätigen.“ S. Georg Weber, Theorie und Methodik 1849 S. 105.

[2]) So sagt Skoda S. 323 c): „Doch kann bei schwacher Herzbewegung das Geräusch im Ventrikel in einen undeutlichen Schall übergehen, oder ganz unhörbar werden.“

eines solchen Herzfehlers — wenn man nicht stricte nach der Schablone, welche für die Diagnose bezüglich der Herzgeräusche festgestellt ist, vorgehen will, welche „Stenose der Pulmonalis" dictirt [1]).

Abnormitäten im Bereiche anderer Organe waren nicht nachweisbar. — In diagnostischer Hinsicht möge nur noch die Bemerkung angeführt werden, dass die Caverne in der linken Lunge wenigstens einen inneren Durchmesser von 4 Cm. und glatte, verhältnissmässig regelmässig gestaltete Wände haben muss, weil sonst das Auftreten der begleitenden metallischen Erscheinungen, vorzugsweise des Metallklanges bei der Percussion nicht erklärt werden könnte [2]). Doch soll damit nicht gesagt sein, dass wir es nur mit einer solchen Höhle zu thun haben: es können deren mehrere ineinander mündende vorhanden sein, deren Einzeldurchmesser sogar unter dem oben angegebenen zurückbleiben kann, deren Gesammtheit aber einen so grossen Hohlraum darstellen muss [3]).

---

[1]) Eine Deutung einer ähnlichen Erscheinung an der Pulmonalis, wie oben geschehen, wird versucht in: Theorie und Methodik der physik. Untersuchungsmethode bei den Krankheiten der Athmungs- und Kreislaufsorgane von Dr. G. Weber. Nordhausen 1849, wo es S. 105 heisst: Zehetmayer ... beobachtete auch mehrmals ein deutliches Blasen statt des ersten Tones der Lungenarterie an einer Stelle, wo die Gegenwart einer tuberculösen Infarction nicht zu bezweifeln stand. Die Section ergab keine Anomalie in dem bezeichneten Gefässe. Es mag in diesem Falle die Arterie, indem sie durch das feste Lungengewebe an ihrer freien Ausdehnung gehindert wurde, in eine zitternde, schwirrende Bewegung gerathen sein." — Die Section gab in meinem Falle auch keine Aufklärung — weil sie nicht gestattet ward.

[2]) Vergl. Seitz-Zamminer, Die Auscultation und Percussion etc. S. 17 u. 28.

[3]) Vergl. William Stokes: Abhandlung über Diagnose und Behandlung der Brustkrankheiten, übers. von Gerhard von dem Busch. Bremen 1838. S. 627 u. 628.

Wir führen nun zunächst die Angaben der uns zugänglichen Autoren über die einfach sinnliche Erscheinung des bruit de pot fêlé und dessen Auftreten, sowie deren Ansichten über dessen Zusammensetzung, Entstehung und Ursache an und suchen dann die wesentliche Eigenthümlichkeit des Geräusches zu abstrahiren, an der Hand der Angaben und einiger Experimente den Begriff zu präcisiren und daraus die passendste Benennung zu construiren.

Dr. Philipp[1]) trennt Metallton und bruit de pot fêlé noch nicht, sondern hält das letztere für eine Spielart jenes, für den Fall auftretend, wenn durch eine enge Oeffnung Luft aus einer grossen Höhle austreten muss. Er nennt es „hydropneumatischen" Ton, hält also die Gegenwart von Luft und Flüssigkeit für nothwendig.

Ch. Williams[2]) sagt: „Bei mageren Menschen gibt die Percussion, wenn die Höhle oberflächlich ist, einen Ton, welcher dem etwas ähnlich ist, der entsteht, wenn man auf eine gesprungene Tasse oder einen zerbrochenen Krug klopft. Diess* ist eine blosse Modification des gurgelnden Geräusches, des sogenannten Rhonchus cavernosus, welches durch das klingende Echo der benachbarten Bronchienäste sich einem metallischen Tone nähert." Hier fehlt also die Angabe des Zischens ganz. — Nach

Zehetmayer[3]) ist zur Entstehung des bruit de pot fêlé nöthig, „dass eine grössere oberflächliche Caverne Luft enthalte, mit einem Bronchialast communicire und unter einer dünnen biegsamen Brustwand liege. Durch

---

[1]) Zur Diagnostik der Lungen- und Herzkrankheiten mittelst physik. Zeichen mit besonderer Berücksichtigung der Auscultation und Percussion von Dr. Philipp. Berlin 1836. S. 20.

[2]) Ch. J. B. Williams, Die Pathologie und Diagnose der Krankheiten der Brust etc., übersetzt von Hermann Velten. Bonn 1838. S. 160.

[3]) Franz Zehetmayer, Die Grundzüge der Percussion und Auscultation. Wien 1843. S. 20.

den geschehenen Anstoss wird die in der Höhle befindliche Luft comprimirt, ein Theil derselben durch die engere Mündung des abgesetzten Bronchialastes getrieben und dieses mit Zischen verbundene Entweichen, vermischt mit dem hellen, leeren und tympanitischen Schalle der Caverne, bringt das Geräusch des gesprungenen Topfes hervor." Also Zischen und heller, leerer Ton gleich bruit de pot fêlé. — Seitens des

Dr. G. Weber wird S. 23 u. 24 des oben citirten Werkchens angegeben: „Physik. Bedingung. Sobald Luft rasch durch eine enge Oeffnung getrieben wird, entsteht ein zischendes Geräusch, welches sich mit dem Schalle des Anklopfens mischt. Grössere oberflächliche Excavationen, welche nicht in die Pleurahöhle durchgebrochen sind, und hinreichend starkes Percutiren sind weitere Erfordernisse. Findet sich in den Bronchien Flüssigkeit, so entstehen in denselben bei dem Durchstreichen der Luft Rasselgeräusche. Flüssigkeit ist aber nicht nothwendig zur Entstehung des Geräusches."

Raciborski wirft es noch mit dem metallischen Klange zusammen, dem son humorique Piorry's, mit dem es nichts gemein hat. Bei Kindern soll das Geräusch auch ohne Excavation vorkommen. Auch wird angegeben, dass Schliessung von Mund und Nase das Geräusch unmöglich mache, indem dadurch das Entweichen der Luft gehindert werde.

G. v. Gaal [1]) bemerkt Folgendes: „Es kommt am Thorax über grossen lufthaltigen, oberflächlich liegenden Cavernen vor, welche mit einem Bronchialaste in Verbindung stehen. Durch die Percussion wird die in der Höhle befindliche Luft in Schallschwingungen versetzt, zum Theil aber in die enge Mündung des Bronchialastes

---

[1]) Physikalische Diagnostik und deren Anwendung in der Medicin, Chirurgie, Oculistik, Otiatrik und Geburtshilfe etc. Von G. v. Gaal. 2. Aufl. 1849. S. 78 u. 79.

getrieben. Der helle, leere und tympanitische Schall der Caverne scheint dann in Verbindung mit dem zischenden Geräusche, das das Eindringen der Luft in den Bronchus begleitet, den in Rede stehenden Percussionsschall zu geben.“ — Ausführlich und in seiner bekannten Weise spricht sich

Dr. Hans Locher [1]) aus: „Der physikalische Grund dieses Geräusches liegt darin, dass durch einen rasch und mit einer gewissen Intensität ausgeübten Druck Luft oder Luft mit Flüssigkeit, welche in einer Höhlung angesammelt sind, gezwungen wird, dieselbe plötzlich zu verlassen, und hierfür nur eine enge, in die Höhle mündende Röhre offen steht.“ „In den engen Ausgängen entsteht bedeutende Reibung.“ „Man kann dieses Geräusch allerdings auch am Unterleibe, am Magen und an andern Stellen desselben hören.“ (???) — Als Bedingungen zur Entstehung werden angegeben: „1) ein grosser Luftraum; 2) dieser muss von festen Wandungen umgeben sein; das Geräusch ist nur bei Cavernen vorhanden; 3) die Bronchien oder überhaupt die Canäle, welche in diesen Luftraum einmünden, müssen durchgängig, dürfen nicht obliterirt sein.“ Sehr richtig wird weiter bemerkt: „Es kommt nämlich häufig vor, dass uns heute eine Caverne diesen Ton gibt, morgen nicht mehr; ja es kann fast momentan ein solcher Wechsel eintreten.“ Fehlen oder Vorhandensein von Schleim oder Eiter vor der Oeffnung macht er hinsichtlich letzterer Angabe verantwortlich. „4) An der Stelle, welche der darunter liegenden Caverne entspricht, muss der Thorax nachgiebig sein (nicht leicht mit Rubrum 2. in Einklang zu bringen!) — „das Geräusch wird um so zischender, um so stärker, wenn die erschütterte Luft der Caverne auch noch etwas Flüssigkeit mit sich forttreibt.“

[1]) Die Erkenntniss der Lungenkrankheiten etc. Zürich 1853. S. 99—104.

Prof. Skoda sagt Seite 19—22 seines Werkes (5. Aufl.): „Man findet das Geräusch am Thorax über etwas grösseren, nicht sehr tief gelegenen Excavationen, die Luft enthalten und mit Bronchien communiciren. Percutirt man etwas stark oder ist die Brustwand biegsam, so wird mit jedem Schlage die Excavation comprimirt, und ein Theil der Luft schnell aus der Excavation in die Bronchien getrieben. Das zischende Geräusch, das die entweichende Luft macht, vermischt sich mit dem gewöhnlichen Percussionsschalle der Excavation und diesen gemischten Schall hat man das Geräusch des gesprungenen Topfes genannt. Zuweilen trifft die Luft auf Flüssigkeit ausserhalb der Excavation oder die in dieser enthaltene wird bewegt und das Geräusch des gesprungenen Topfes mischt sich mit diesem durch letztere entstandenen Geräusche. — Nur selten entsteht das Geräusch des gesprungenen Topfes, ohne dass Excavationen vorhanden sind, und zwar über kleinen, lufthaltigen Lungenpartien, die von luftleerem Parenchym umgeben sind. Das Geräusch des gesprungenen Topfes kommt leichter zu Stande, wenn der Percutirte den Mund offen hält, als wenn Mund und Nase geschlossen sind.“ — Ebenda wird eine merkwürdige, ganz allein stehende Erklärung des Dr. Günsburg angeführt wie folgt: „Es ist mithin zusammengesetzt aus den wenigen Schwingungen der erschütterten Intercostalräume und den mitgetheilten, in einem äusserst kleinen Zeitmoment nachfolgenden Schwingungen der Luftmasse zwischen Brustfell und äusserer Wand der Caverne einerseits, sowie den innerhalb der Höhlen eingeschlossenen Luftmassen andererseits.“ (Wo bleibt da die Physik?)

Prof. Wintrich [1]) gibt an, dass das bruit de pot fêlé unter dem Einfluss verschiedener physikalischer Verhältnisse auftrete: „Bei normaler Lungenbeschaffenheit,

---

[1]) Wintrich in Virchow's Hdbch. V. I, 1. 1854. S. 36—39.

wenn man bei Kindern während des Schreiens percutirt oder Erwachsenen während des Singens langer Noten mit voller Faust auf die Brust klopft.“ Man hört es ferner, „wenn wenigstens in theilweise offenen Schallräumen die Bedingungen des metallischen Percussionsschalles vorhanden sind. Solche Bedingungen sind gegeben in grösseren Excavationen aller Art, bei manchen subcutanen Lungenfisteln Bouchut's, oder wenn der sogenannte Trachealton William's zu constatiren ist. Unter den aufgeführten Verhältnissen ist das Geräusch des gesprungenen Topfes nichts Anderes, als ein zum Geräusch plötzlich und vorübergehend modificirter Metallklang. Die Grundursache ist daher das plötzliche Unregelmässigwerden der Schallwellen jenes geschlossenen Systems stehender Reflexionswellen, welche wir beim Metallklange kennen gelernt haben. — An irgend einer offenen Stelle wird es bedingt durch den starken Percussionsstoss, der den Metallklang anregt, aber die Luft plötzlich verdichtet, welche Verdichtung an den offenen Mündungen sich sehr rasch wieder ausgleicht, daher es nur am Anfange als Münzenklirren erscheint, welches dann augenblicklich wieder in metallischen Schall übergeht.“ — „Es ist nur möglich, wenn der Percussionsstoss eine Depression der Thorax- und betreffenden Schallraumwand und so eine plötzliche Compression der in letzterem enthaltenen Luft bewirkt. — Bei offenem Munde hört man es deutlicher. — Drängen nach tiefer Inspiration hebt das Münzenklirren auf. — Luftreibungsgeräusche und Rasselgeräusche mit metallischem Beiklange sind nicht nothwendig zur Erzeugung des Münzenklirrens. Die beschriebene Sorte des bruit de pot fêlé verschwindet und kommt wieder. Man findet das Geräusch auch unter Verhältnissen, bei denen die Section nichts ergibt, als etwa Bronchitis, lobuläre Bronchiopneumonie. — Auch bei vollem Lungenschalle, besonders bei Kindern, findet es sich (nach Skoda), desshalb hat es allein gar keine diagnostische Bedeutung.“

Barth und Roger [1]) charakterisiren das bruit de pot fêlé als einen hellen Ton, neben dem man eine Art Klatschen hört. Man darf nur einmal klopfen, wenn man es deutlich haben will. In den meisten Fällen verkündet es eine Lungencaverne, entsteht aber in solchen nicht immer; denn die Höhle muss eine gewisse Grösse besitzen, oberflächlich liegen, dünne weiche Wände haben, und vor Allem muss sie Luft und Flüssigkeit enthalten.

Hughes [2]) sagt: „Diess scheint von der unvollkommenen Resonanz der Luft in einer mässig grossen Höhle zu kommen, die davon herrührt, dass die Höhle zum Theil mit Flüssigkeit erfüllt ist, oder dass die Schwingung der Wände durch die Einmündung grösserer Canäle unterbrochen wird, oder dass die elastischen Wände einen Theil der eingeschlossenen Luft bei jedem Klopfen durch eine offene Röhre austreiben, wobei sich der Ton der austretenden Luft mit dem Tone der Höhlenluft kreuzt."

Prof. Seitz [3]) verlangt, damit man das an und für sich oft schwache Geräusch hört, kräftigen Anschlag und Annäherung an den geöffneten Mund des Patienten. „Uebrigens kann auch ein an der Brustoberfläche mündender, mit einer Caverne zusammenhängender Fistelcanal die Stelle des communicirenden Bronchus vertreten und das Geräusch des gesprungenen Topfes, wie ich einmal beobachtete, sehr deutlich wahrnehmen lassen." Wenn in der Mehrzahl der Fälle auch eine Caverne das Geräusch bedingt, so kann es doch in der Art etwa entstehen, „dass eine Verdichtung und Schrumpfung des Lungengewebes den Bronchus der Brustwand nähert, während eine Verengerung oder Abplattung an einer

---

[1]) Die physikalische Untersuchungsmethode nach Barth und Roger und Hughes, zusammengestellt von Dr. F. W. Theile. Weimar 1855. S. 66 u. 67.

[2]) Ibid. S. 78.

[3]) Seitz, Die Auscultation etc. S. 225—227.

höher gelegenen Stelle des Bronchus das Entweichen der Luft aus demselben erschwert und eben dadurch ein zisehendes Geräuseh veranlasst." Das Geräusch wird beobachtet „in einzelnen Fällen bei Pneumonieen (im Bereiche des tympanitiseh oder dumpf schallenden Districtes der Brustwand), bei pleuritischen Exsudaten (in der Nähe der oberen Grenzlinie des Exsudates), bei einfachen Bronchitiden, bei Individuen mit völlig gesunden Brustorganen."

Führen wir zum Schlusse naeh dem bekannten Sammelwerke des Hrn. Dr. P. Niemeyer[1]) noeh einige uns nicht in den Originalwerken zugängliehe Ansichten an. Die Angabe

Laënnec's lautet danaeh: „Il m'est arrivée quelquefois en percutant la elavicule ou la partie supérieure-antérieure de la poitrine chez les phtisiques, de produire un frémissement analogue à eelui que donne un pot fêlé que l'on percute légèrement et aeeompagné d'une resonnance de creux évidente et même d'une crépitation humide ou d'un gargouillement manifeste." Laënnec nahm Anfangs dasselbe als nur bei oberflächlich gelegenen Cavernen und dünner, elastischer Brustwand entstehend an, soll aber in den späteren Auflagen angeführt haben, dass es auch an Gesunden vorkomme.

Piorry behauptet noeh heute, dass Luft und Flüssigkeit zur Erzeugung des Geräusehes nothwendig seien.

Dr. P. Niemeyer selbst hält das bruit de pot fêlé für einen grob meehanischen Vorgang: die Reibung eines plötzlieh eomprimirten und in diesem Zustande unter Hindernissen nach aussen entweichenden Luftquantums, wobei die Reibung entweder an der Bronchialwandung oder an einer Flüssigkeit oder an beiden zugleich stattfindet, wogegen die von Siebert ausgesproehene Vorstellung von der Entstehung von „Spritzwellen" ineorreet ist."

---

[1]) Hdb. d. theor. u. kl. Perc. u. Ausc. v. Dr. P. Niemeyer I. S. 121—123.

Aus den soeben angeführten Auszügen und Angaben geht gewiss zur Genüge hervor — und desshalb vorzugsweise habe ich denselben eine Stelle hier eingeräumt —, dass bis auf den heutigen Tag noch nicht einmal Uebereinstimmung in den Angaben über die einfachen sinnlichen Erscheinungen des sogenannten bruit de pot fêlé zu finden, dass noch weniger das eigentlich Wesentliche und Charakteristische desselben sicher präcisirt ist. Etwas besser ist die Sachlage hinsichtlieh der Bedingungen, unter welchen die Erscheinung auftritt, obwohl auch die noch hierin bestehenden nicht unbedeutenden Differenzen aus obigen Citaten leicht ersichtlich sein dürften.

Weiter geht aus den angeführten Stellen hervor, dass die Erscheinung gleiehsam in zwei Gruppen zerfällt, und zwar:

1) in das physiologische bruit de pot fêlé, das bei jedem Gesunden erzeugt werden kann;
2) das pathologische, welch' letzteres wieder sich abtheilt in solches,
   a) das von Cavernen oder von zwischen diesen, oder überhaupt zwischen der Lunge und der äusseren Brust eine Communication herstellenden Fisteln stammt, und solches,
   b) welches von sogenannten „relaxirten" Lungenzuständen herrührt.

Stellen wir weiter die Summe der Erscheinungen, welche das bruit de pot fêlé charakterisiren resp. mit demselben vergesellschaftet auftreten, aus obigen Excerpten zusammen, so gibt diess eine bunte Reihe, als da sind: tympanitischer oder einfach sonorer (dumpfer) Schall, metallischer Klang, zischendes Geräusch, Münzenklirren. Dazu kommen noch folgende Merkmale: abwechselndes Verschwinden und Auftreten der Erscheinung an derselben Stelle in kürzeren oder längeren Zwischenräumen (von Minuten, Stunden, Tagen), bessere Auffassung des-

selben bei geöffnetem Munde des Patienten, Verschwinden desselben bei geschlossenem Munde, Aufhören des Geräusches bei tiefer Inspiration und angehängtem Drängen (Auftreten beim Singen langer Noten), Zusammentreffen der Erscheinung mit Schallhöhewechsel, Fehlen derselben während der Inspiration, Auftreten und Begünstigtsein durch die Exspiration, Entstehung im Kehlkopfe und an der Cavernen-Bronchienmündung (Begünstigtwerden durch liegende Stellung), Wechsel des Charakters des zischenden Geräusches bei verschiedenen sich folgenden Schlägen entnehme ich oben beschriebenem Krankheitsbilde.

Man sieht, dass die angegebenen Erscheinungen eine respectable Zahl von Charakteren abgeben, aus denen die eigentlich wesentlichen auszuscheiden angezeigt sein dürfte, um die andern unter die Rubrik der wechselnden und begleitenden verweisen zu können und schliesslich eine klare Definition des Geräusches zu erhalten, sowohl nach symptomatischer als nach physikalisch-diagnostischer resp. acustischer Seite hin, die, wie wir die Sache auffassen, fehlt, wozu die unzweckmässige Benennung ihr Theil beigetragen haben mag, die das Wesen der Erscheinung mehr verschleiert, als klarlegt.

Versuchen wir mittelst einiger Experimente dem Wesen der Erscheinung näher zu kommen, und greifen wir desshalb vorerst auf die primitive Erfahrung zurück, welche Laënnec zur Benennung unseres Geräusches führte, so ist sofort ersichtlich, dass hierbei vor Allem die zusammendrückbaren, elastischen Wände fehlen, nebst einer kleinen Oeffnung resp. engen Spalte mit beweglichen, schwingungsfähigen Rändern, wie diese beim Zustandekommen des physikalisch-diagnostischen bruit de pot fêlé vorhanden sind, wie wir weiter unten sehen werden. Klopfe ich leise an die Wand eines zerbrochenen Kruges (oder eines ähnlichen Gefässes), so errege ich Erschütterungen in dieser, welche, sich auf die in dessen Innerem eingeschlossene Luft übertragend, Schallwellen

wachrufen, die sehr günstige Reflexionsbedingungen dort vorfinden und desshalb metallisch klingen, weil sie wegen der letzteren im Verhältniss zu ihrer Höhe nur geringe Intensitätsabnahme erleiden und zugleich in soweit frei von beigemischtem Geräusche sind [1]), als solches nicht von den zusammentreffenden Sprungrändern hervorgerufen wird. Da nämlich die Erschütterung der Wände nicht regelmässig zu Ende kommen kann, sondern an den Sprungrändern unterbrochen wird, so entsteht auch eine plötzliche Unterbrechung der Schwingungen der Wandungen, die in der Luft eben Schall anregten, und zugleich durch die stossende Wirkung des Schlages ein Aneinandertreffen der gegenüberliegenden Spaltenränder, wodurch das klappende Geräusch veranlasst wird, das den vorausgegangenen metallisch klingenden Schall abschliesst und die Aehnlichkeit mit unserem physikalisch-diagnostischen Zeichen liefert. Doch ist bei sehr leisem Schlage und gleichzeitigem Annähern des Ohres an die Krugmündung der metallische Beiklang nicht mehr wahrnehmbar.

Führen wir nunmehr Bedingungen experimentell herbei, welche denen stufenweise ähnlicher werden, die man bei sogenanntem bruit de pot fêlé am Thorax wahrnimmt, so wird uns zuerst ein nicht zu kleiner (wenigstens 4 Cm. Durchmesser) Gummiballon mit nicht zu dünner Wandung, in der eine kleine Oeffnung oder eine enge Spalte angebracht ist, dienen [2]). Klopft man stark mit einem Finger gegen die Wandung an Punkten, welche von der Oeffnung mehr weniger entfernt sind, so erhält man metallischen Klang und schwächeren oder stärkeren Percussionsschall, verbunden mit einem zischenden Geräusche, das die, in Folge der durch den Fingerschlag entstandenen Compression, aus dem Ballon entweichende Luft

---

[1]) Vergl. Seitz-Zamminer, Die Auscultation etc. S. 17.
[2]) Vergl. Seitz-Zamminer S. 28.

hervorruft. Dabei bewirkt die letztere ein Erzittern resp. Schwingen der Oeffnungs- resp. Spaltenränder, das nach aussen die Luft zu Schallwellen anregt, die eben als jenes zischende Geräusch unserem Ohre zugetragen werden. Es findet also ein Anblasen schwingungsfähiger elastischer Ränder statt. Hat man, wie diess bei gewissen käuflichen Ballen der Fall ist, in einem Wandtheil des Ballons an einem metallischen Einsatzstücke eine schmale Messingzunge, so erhält man einen wirklichen Ton, weil die Schwingungen regelmässiger und rascher sich folgen, als diess an jenen Rändern der Fall sein kann.

Nehmen wir weiter einen Ballon mit eingelassenem, nicht zu kurzem Gummischlauch (von der Dicke einer Federspule etwa) und drücken die äussere Mündung mit den Fingern der einen Hand zu einer engen Spalte zusammen [1]), so erhalten wir ausser dem Percussionsschall und dem Metallklange an der verengten Mündung das Zischen, während an der inneren Mündung nichts Derartiges wahrzunehmen ist. Schliesst man die äussere Mündung ganz, so ist nichts zu beobachten als Percussionsschall mit Metallklang. Lasse ich die äussere Oeffnung ganz unberührt und comprimire die innere so, dass gerade noch Luft durchgelassen wird, und percutire dann, so höre ich über der nunmehr verengten Stelle die mehrfach genannte Erscheinung, während an der äusseren ein Zischen nicht auftritt. Verenge ich beide Mündungen zugleich zu feinen Spalten und halte das Ohr abwechselnd dicht über die eine oder die andere Stelle, so stellt sich heraus, dass an beiden Zischen statthat, während bei weiterer Entfernung des Ohres von den beiden Ursprungsstellen dessen Zusammensetzung aus den beiden nicht mehr zu erkennen ist.

Daran schliesse ich noch einige Versuche, die am gesunden Thorax angestellt sind.

---

[1]) Doch erzeugt sich auch ein Blasen an der äusseren Mündung, wenn man sie auch nicht zusammendrückt.

Schlägt man mit voller Faust gegen die Brust eines Gesunden oder stösst man zufällig mit dieser gegen einen fixirten Gegenstand, so entsteht ausser einem dumpfen Schalle vom Thorax her ein mehr weniger lautes Blasen oder Zischen vom Kehlkopfe aus, das bei sehr starkem Anschlage sogar in einen quiekenden Ton übergeht. Das Zischen wird nur gehört, wenn der Stoss der in der Lunge enthaltenen Luft eine exspiratorische Richtung gibt, oder wenn derselbe mit der Exspiration zusammentrifft, während ich es bei ebensolcher Faustpercussion auf der Höhe einer angehaltenen tiefsten Inspiration nie beobachten konnte. Wo es gehört ward in letzterem Falle, wurde unwillkürlich die Inspiration für einen Moment in Exspiration übergeführt. Eben solches Zischen entsteht auch, wenn man rasch gegen den Unterleib mit einer gewissen Kraft stösst oder zufällig gestossen wird, oder wenn man hart auf die Seite fällt. Beim Singen langer Noten (Wintrich) — also auch bei Exspiration — entsteht es dessgleichen, wenn man während desselben auf die Brust schlägt, oder unter derselben Bedingung beim Schreien kleiner Kinder.

Aus den oben angeführten Ansichten der Autoren, den beigezogenen Experimenten, den Versuchen an Gesunden und der Krankengeschichte dürfte so viel mit Bestimmtheit hervorgehen, dass das sogenannte Geräusch des gesprungenen Topfes eines der dem häufigsten Wechsel — hinsichtlich seines Auftretens sowohl, als der begleitenden Erscheinungen — unterworfenen physikalisch-diagnostischen Zeichen ist, sowie, dass es als aus Erscheinungen aus dem Gebiete der Percussion und der Auscultation zusammengesetzt sich darstellt. Die einzig constanten Merkmale sind: Percussionsschall (der den jeweiligen Zuständen entsprechend bald schwach resonirend, bald stark resonirend und mit Metallklang verbunden sein kann) und blasendes resp. zischendes Geräusch, das durch die in Folge des Percus-

sionsschlages gegen die Ränder der engsten Stelle, die sich auf dem Wege nach der äusseren Luft hin findet, getriebene, im Gebiete des gesunden oder kranken Respirationstractus befindliche Luft, als Anblasegeräusch entsteht, das nur exspiratorisch bei offener Communication mit dem freien Luftraume auftritt. Diese engste Stelle kann nun der Kehlkopf sein (bei Gesunden sowohl als Kranken), die Einmündungsstelle eines Bronchus in eine Caverne, oder mit dieser zugleich noch der Kehlkopf, oder die Mündungsstelle einer Fistel an der Körperoberfläche [1]).

Die angegebene Definition enthält, unseres Dafürhaltens wenigstens, die immer bleibenden Erscheinungen, während alle andern namhaft gemachten Charaktere bald vorhanden sind, bald fehlen und den verschiedensten Combinationen mit den oben als wesentlich angeführten unterworfen sind.

Als Anblasegeräusch muss es bezeichnet werden, wenn ein Luftstrom auf schwingungsfähige, elastische Ränder resp. die Stimmbänder trifft, diese in Schwingungen setzt, die sich auf die Luft übertragen und dort Luftwellen wachrufen, welche unser Ohr als Geräusch auffasst.

Nach allem Gesagten dürfte die schon im Titel dieses Aufsatzes angewandte Bezeichnung, die, wie ich glaube, durch Vorstehendes symptomatisch, experimentell und physikalisch begründet erscheinen dürfte, die relativ beste sein. Jedenfalls weckt es keine falschen Vorstellungen und trägt den acustischen, wie physikalisch-diagnostischen Anschauungen vollkommen Rechnung, wenn wir die seither als Geräusch des gesprungenen Topfes

---

[1]) Wie es sich beim Auftreten des Geräusches des gesprungenen Topfes bei Pneumonie und während der Entleerung eines pleuritischen Exsudates verhält, kann ich aus eigener Erfahrung nicht angeben, vermuthe aber, dass es der Kehlkopf ist, der das Zischen hervorruft.

aufgeführte Erscheinung als percuto-auscultatorisches Anblasegeräusch bezeichnen. (D. A. f. kl. M.)

Es bleibt noch übrig, kurz zu besprechen, was Herr Dr. P. Niemeyer in der deutschen Klinik (Nr. 1—4, 1874) bei Gelegenheit eines Aufsatzes über den „groben Schall in der inneren Klinik“ in Bezug auf das als percutorisches Blasen (Anblasegeräusch) von mir bezeichnete bruit de pot fêlé sagt. Ich gestehe gern zu, dass die dort gewählte Aufstellung der Schallrubrik „zischend, blasend, klirrend“ als einer am Körper beobachtbaren gerechtfertigt ist, wie ich auch in solchem Sinn „hoch, tief“ am Platze finde. Aber bei dem sog. Geräusche des gesprungenen Topfes handelt es sich um nichts Einfaches, sondern um einen klinischen Begriff, physikalisch-diagnostisch aber um eine Combination percutorischer und auscultatorischer Erscheinungen. Wenn man z. B. sagt: über einer Stelle des Thorax höre ich Zischen, so bedürfte diess einer weiteren Andeutung, ob dasselbe von der gesunden Lunge, einer Caverne, einer Fistel herrührt. Um aber jede Unklarheit sofort zu beseitigen und dem praktischen Bedürfnisse, mit dem man in der diagnostischen Acustik immer wird rechnen müssen, zu genügen, glaubte ich die allerdings diagnosticirende Bezeichnung „percutorisches Blasen“ wählen zu sollen. Durch die obige Definition erledigt sich auch die Ausstellung des Herrn Dr. Niemeyer, wenn er sagt: „Noch unbefangener würde Baas geschlussfolgert haben, wenn er sich nicht an die Verbindung mit dem Metallklang gebunden hätte,“ was, wie ersichtlich, nicht der Fall ist [1]).

---

[1]) Die betreffende Stelle lautet: „Ueber percuto-auscultatorisches Anblasegeräusch“ lautet die Ueberschrift, doch habe ich oben (s. No. 2 pag. 10 d. Bl.) schon erklärt, dass und warum ich, bei voller Anerkennung der sachlichen Berechtigung, diesen Ausdruck nicht als den kategorischen annehme. Genug, dass Baas in Bezug auf die Unzulänglichkeit des classischen „bruit de pot fêlé“ mit mir vollkommen übereinstimmt und auch positiv

Ueber intermittirendes Athmen.

Nachdem durch William Stokes 1854 die genauere und allgemeiner beachtete Beschreibung eines eigenthümlichen Athmungsphänomens, das sehon 1816 durch den Dubliner Arzt John Cheyne charakterisirt war, neuerdings gegeben worden, hat man dasselbe als „Cheyne-Stokes'sche Respiration" [1]) in die physikalisch-diagnostische Kunstsprache und in die Lehrbücher eingeführt. Derartige Benennungen tragen aber nur der einen unter den gebotenen Rücksichten Rechnung, der Pietät gegen die Entdecker respective ersten Besehreiber einer Erseheinung, nieht aber lassen sie in doch sehr zu wünschender Weise sofort erkennen, was saehlich darunter zu verstehen ist. Ist nun jene gerechtfertigt, so soll doch die letztere Rüeksicht in einer diagnostischen Disciplin und bei einem

---

die Genese des „blasenden, zischenden Geräusches", wie er sich später ausdrückt, fast ebenso darstellt, wie ich es oben gethan. Das von ihm auf S. 494 beschriebene Experiment an einem Ballon mit enger Spaltöffnung ist offenbar auch nur eine Variante des von mir (s. d. Bl. No. 2 pag. 11) vorgeschlagenen Versuches, welcher die Mechanik des Schallzeichens sichtbar macht. Baas' Schlussfolgerungen auf S. 496 schliessen sich nicht minder der Luschka'schen (muss heissen: Leichtenstern'schen) als der meinigen Deutung an und diess Alles ist um so wichtiger, als wir drei ganz selbstständig gearbeitet haben. Uebrigens muss sich diese Auffassung ebenso selbstständig Jedem aufdrängen, der mit dem acustischen ABC vertraut ist und zu generalisiren versteht, daher von einer eigentlichen „Entdeckung" (von welcher ich auch gar nicht spreche) durchaus nicht gesprochen sein soll. Nur um Berücksichtigung irriger Tradition und einseitiger Methode kann sich's handeln.

Noch unbefangener würde Baas geschlussfolgert haben, wenn er sich nicht an die Verbindung mit dem Metallklang gebunden hätte, doch war die Veranlassung dazu durch die specielle Beobachtung gegeben, welche den Ausgangspunkt der Arbeit bildet.

[1]) Siehe Paul Niemeyer, Handbuch der Percussion und Auscultation. III. S. 67.

diagnostisch zu verwerthenden Symptome vor Allem massgebend sein, um die Schwierigkeiten und Auseinandersetzungen nicht unnöthig zu häufen: jene wird ja ohnehin als schöne Aufgabe von der Geschichte der Medicin geübt, in soweit als keine einigermassen bedeutende neue Erscheinung unregistrirt bleibt, durch die also ein Entdecker hinreichend dafür entschädigt wird, wenn er in der zuständigen speciellen Disciplin zu Gunsten einer sachlichen Nomenclatur seinen Namen geopfert sieht. In diesem Sinne möchten wir die seitherige, glücklicherweise noch junge Bezeichnung aus sachlichen Rücksichten in die als: „intermittirendes Athmen, intermittirende Respiration“ umgeändert wissen, da die letztere das cardinale Merkmal, nämlich die in fast regelmässigen Intervallen [1]) wiederkehrenden und verschwindenden Athembewegungen, gut hervorzuheben scheint.

Die Anzahl der bis jetzt in der Literatur — wenigstens soweit ich diese verfolgen konnte — veröffentlichten Fälle von intermittirendem Athmen [2]) ist nun noch nicht so zahlreich, dass die Häufigkeit seines Vorkommens, das Alter in dem, respective bis zu dem es auftreten kann, die jedesmal in dem Einzelfalle sich zeigenden Modificationen des Gesammtbildes, die Krank-

---

[1]) Niemeyer-Seitz, Lehrbuch der Pathologie und Therapie 9. Aufl. S. 402: „Ein eigenthümliches Athmungsphänomen . . . besteht in fast regelmässigem Wechsel zwischen Zeiten vollständigen Stillstandes des Athmens (während einiger bis zu 30 und mehr Secunden) mit Zeiten einer allmälig wieder beginnenden, dann beschleunigten und verstärkten und darauf wieder abnehmenden Respiration.“ — Die obige Bezeichnung hatte unabhängig und vor mir auch Dr. Wilh. Zenker ohne mein Wissen gewählt (s. Zeitschrift f. Psychiatrie Bd. 30 1873 „Beobachtungen über intermittirende Respiration bei Psychosen“), was zugleich die Richtigkeit derselben stützen mag.

[2]) Die Bezeichnung als „pausirendes Athmen“, die sich sonst vielleicht empfehlen würde, gibt nicht das Charakteristicum der fast regelmässigen Wiederkehr der Erscheinung.

heiten, in deren Gefolge es auftritt, als so erschöpfend dar- und sichergestellt bezeichnet werden könnten, dass weitere Veröffentlichung diessbezüglicher Beobachtungen als ferner nicht mehr nöthig erscheinen sollte. Die Bekanntgebung eines, besonders des sehr frühen Lebensalters der betreffenden Kranken wegen zu registrirenden Falles, den zu beobachten sich mir Gelegenheit bot, möge wenigstens von diesem Gesichtspunkte aus sich rechtfertigen lassen!

A. Schr., nicht vollständig 8 Wochen altes Mädchen, erkrankte trotz Amme und sorgfältigster Pflege aus unbekannter Ursache an Diarrhöe, war aber dabei in seinem Befinden nicht sehr gestört. Zwei Tage nach Beginn der letzteren gesellte sich mehrfaches Erbrechen gelblicher Massen hinzu, ohne dass auch dadurch anfänglich ein objectiv als bedeutend aufzufassender Einfluss auf Körpertemperatur, ruhiges Verhalten geübt und ohne dass dadurch Schmerzäusserungen wachgerufen wurden. Wohl aber fing am dritten Tage darauf das Kind vor dem Stuhlgange leise zu wimmern an und sollen auch nach Aussage der umgebenden Personen sich zeitweise vereinzelte helle, sonst dem Kinde nicht eigenthümliche Schreie zugesellt haben. Des Morgens am 22. Mai 1870 fand jedoch Herr Dr. G. aus W., der behandelnde Arzt, keine Erscheinungen, die auf schon wahrnehmbares Ergriffensein des Gehirns hingedeutet hätten, obwohl er solches befürchtete, im Gegentheil schien das Befinden sich gebessert zu haben, zumal da auch die Diarrhöe und das Erbrechen sistirten (das Kind schluckte auch noch); dagegen aber fand derselbe bei einem Besuche etwa um 2 Uhr Nachmittags ejusdem deutliche Erscheinungen, die ein Ergriffensein des Cerebrum ausser Zweifel stellten, und wurde ich in Folge dessen gleichfalls zu dem kranken Kinde gerufen. Um diese Zeit stellten wir gemeinsam folgenden Zustand fest: Gesichtsfarbe blass, Haut jedoch noch schwellend, Lippenfarbe unverändert,

linke Pupille bei durch Ptosis geschlossenem Auge mydriatisch, rechte Pupille bei unbewusst geöffnetem Auge verengt, beide gegen Lichtreiz nicht reagirend, im Ganzen bewegungslos und starr. Die grosse Fontanelle so prall gespannt, dass sie nur bei ganz speciell auf verschiedenes Widerstandsgefühl gerichteter Untersuchung von den begrenzenden Kopfknochen zu unterscheiden, Pulsation aber weder fühl- noch sichtbar ist. Dagegen schlagen die Carotiden so heftig, dass man deren Bewegung an dem lose geknüpften Häubchenbande gut ablesen kann. Stirn und Kopf nicht heiss, auch die Händchen und Füsschen nicht abnorm warm oder kühl sich anfühlend. Extremitätenstellung normal, mit Ausnahme der des rechten Beinchens, das der biegenden Hand im Kniegelenk einen Widerstand leistet, ähnlich wie man diess bei Wachs beobachten kann. Beim Einlegen des Handrandes in diese Kniekehle sinkt jedoch das erhobene Beinchen im Unterschenkel in die Beugestellung von selbst zusammen. Leib normal aussehend und sich anfühlend, Urinentleerung vorhanden. Mund nicht heiss, nicht trocken, saugt den eingeführten Finger nicht an, Schlucken fehlend. Tiefes Koma, keine Convulsionen. Puls retardirt, bei verschiedenzeitiger Beobachtung in seiner Frequenz zwischen 96 und 112 wechselnd. — Während wir im Nebenzimmer die Sachlage hierauf besprachen, ruft uns die Mutter ab, weil das Kind zu athmen aufhöre. Die genauere Beobachtung des Respirationsvorgangs stellt jedoch fest, dass die Athmung in annähernd regelmässigen Zwischenzeiten vollständig pausirte, um dann für etwa gleichlange Dauer wieder in Gang zu gerathen. Der Cyclus währte der Art fort. Mehrfache Zählungen gaben für die athmungsfreie Zeit eine Dauer, dass man bald nur bis zu 10, bald bis zu 24—26 langsam zählen konnte, was ebenso vielen Secunden entsprechen mochte, worauf für gleich lange Zeit Athmung sich herstellte. Die Athemzüge begannen bald

ganz leise, bald mit einem manchmal hörbaren Initialzuge, waren bald gleichmässig tief, bald abwechselnd oberflächlich und tief und endeten ebenso wechselnd, obwohl man gegen das Ende der Athmungsperiode ein allmäliges Absinken der Energie öfters wahrnehmen konnte. Dauerte die Pause länger, konnte man also die oben als höchste Grenzzahl angegebene 26 zählen, so trat schliesslich beträchtliche Cyanose der Lippen ein. Der Puls war in der Zeit des Athmens von gleichmässigem Schlage mehr der Stärke, weniger sicher der Reihenfolge nach, dessgleichen im Anfang und in der Mitte der Pause, doch öfter gegen Ende dieser kleiner und ungleicher werdend. Kein Schweiss. — So blieb die Athmung so lange, als wir zugegen waren, und erfuhr, nach Aussage der Pflegenden, während der Zeit bis zu unserem abermaligen gemeinsamen Besuche der kleinen Kranken um 6 Uhr keinerlei Abänderung. Um diese Zeit waren beide Pupillen mydriatisch, die Ptose aber noch ausschliesslich linksseitig. Kurz vor 7 Uhr ging die letzte Athmungspause unter allmäligem Verschwinden des Pulses unter meinem zufühlenden Finger ruhig in den Tod über, ohne dass auch vor diesem, wie in einigen Beobachtungen diess der Fall war, eine Aenderung des abnormen Athmungsmodus eingetreten wäre. Das Phänomen währte also etwa fünf Stunden. — Die auf entzündlichen Hydrocephalus gestellte Diagnose wird durch die Symptome als gerechtfertigt erscheinen. Derselbe befiel zuerst die linke Hirnhälfte respective Hirnhöhle (links Ptosis und rechts Steifung der Unterextremität) und hatte um 6 Uhr Abends auch die rechte Hälfte befallen (auch rechts Mydriasis), und der Hydrocephalus ward bedingt durch die vorausgegangene Diarrhöe.

Dieser Krankheitsfall kann, wie wir glauben, nach mehreren Richtungen hin ein gewisses Interesse bieten und zwar:

1) wegen des, so viel ich weiss, bis jetzt

noch nicht bekannten Vorkommens des intermittirenden Athmens in frühester Kindheit (die einzige Angabe über Auftreten desselben in früher Zeit finde ich bei Lutz, dieses Archiv, VIII. 123). Die kurze Dauer des Phänomens erklärt sich durch die rasch tödtliche ursächliche Erkrankung. (In andern Fällen währte dasselbe länger, z. B. bei Merkel während eines Jahres, bei Chwostek 24 Tage u. s. w.)

2) Hydrocephalus dürfte als Ursache bis jetzt noch nicht verzeichnet sein (am nächsten steht der Fall von Merkel durch Meningitis). Als häufigste Ursache wird Herzverfettung und Apoplexie angegeben (vergl. die sehr schöne Arbeit von Chwostek in Wien, klin. Woch. 1873 Nr. 9). Im Jahre 1862 sah ich den ersten Fall intermittirenden Athmens ebenfalls bei einem Apoplektischen (Rudolph Dieter aus Bechtheim) während mehrerer Tage, ohne mir genaue Rechenschaft über die mich sehr frappirende Erscheinung damals geben zu können.

3) Dass (wie auch bei der Beobachtung an dem soeben namhaft gemachten Apoplektiker) das Phänomen, gleich den Fällen von Traube, mit Bewusstlosigkeit vergesellschaftet ist.

4) Dass das regelmässige Ansteigen und Absinken der Respirationsenergie hier, wie auch bei anderen Beobachtungen, ein weniger zuverlässiges Charakteristicum ist, als die in nahezu regelmässigen Intervallen wiederkehrenden beiden Phasen der Erscheinung.

5) Dass schon halbseitiger Druck auf das „Athemcentrum" die Erscheinung bewirken kann, wie solcher anfänglich in diesem Falle wohl stattfand, da zuerst die linke Pupille sich erweitert hatte (erst später auch die rechte) und die einzige periphere Druckwirkung sich nur am rechten Beine geltend machte, was somit auch auf halbseitigen Druck hinwies. (D. A. f. kl. M.)

Ueber Herzfremitus.

Der Erschütterung, welche man beim Sprechen aussen auf dem Larynx und über der Brust fühlt, die sich sogar bis auf den Kopf und den Unterleib, ja auf die Unterlage des Körpers fortpflanzt, gibt man bekanntlich, seitdem J. Jos. Reynaud auf dieselbe zuerst 1816 aufmerksam gemacht hat, die Bezeichnung „Pectoralfremitus“. Sie ist eine von ihrem Entstehungsorte aus weithin mitgetheilte Bewegungserscheinung. Analog bezeichnet man auch die auf der Aussenfläche des Thorax fühlbaren Klappenerschütterungen bei Herzfehlern als Frémissement (cataire) seit Laënnec. Beide bewirken doppelte Bewegungsformen, deren eine wir als Stimme und Geräusch mittelst des Gehörs, deren andere wir als Erschütterung mittelst des Tastsinnes [1]) wahrnehmen. Als Herzimpuls oder Herzpuls bezeichnet man den direkten Stoss der Herzspitze, resp. des Herzganzen gegen die zufühlenden Finger.

Der Stoss des Herzens gegen die Brustwand erschöpft sich nun aber nicht sofort, ebensowenig wie die Schwingungen der Stimmbänder und der veränderten Klappen, sondern er wird durch jene sowohl, als durch die übrigen benachbarten Theile gleicherweise wie die Bewegungen der Stimmbänder und der krankhaft veränderten Klappen weiter fortgepflanzt, wenn auch mit geringerer Intensität,

---

[1]) Die Pflege der Wahrnehmungen, welche man mittelst desselben zu machen im Stande ist, ward infolge der lange vorwiegenden Beschäftigung mit den Gehörwahrnehmungen in Hintergrund gedrückt. Besonders scheint mittelst des Tastsinnes vieles im Bereiche der Brust- und Bauchorgane festgestellt werden zu können, wozu man seither bloss das Gehör benutzte, wie Herzvergrösserung, Lebervergrösserungen, Infiltrationen etc. und deren Ausdehnung. Angehörige der jungwiener Schule beginnen neuerdings mit solchen Untersuchungen und Skoda würdigte resp. bestätigte deren Wichtigkeit für die Diagnostik.

als der Stimmfremitus. Diess geschieht in Form von rhythmischen Erschütterungen (nach Art der Wellen), welche die aufgelegte Hand fühlt. Das auf diese Weise mitgetheilte Erzittern ist als „Herzfremitus“ zu beanspruchen; denn als Pulsation ist die Erscheinung weder ihrem Charakter noch ihrer Art nach zu bezeichnen, da man als Puls nur das direkt auf dem Herzen, resp. auf den Arterien gefühlte Anschnellen gegen den Finger bezeichnen darf, will man nicht eine logische Willkür begehen. Er ist innerhalb der normalen sowohl, wie der pathologischen Grenzen sehr verschieden an Intensität und Ausbreitung. Im Allgemeinen kann man aber sagen, resp. beobachten, dass derselbe sich so weit auf die Aussenseite des Körpers fortpflanzt, als man den Herzschall deutlich hört. In der Norm ist der Herzfremitus mit Bestimmtheit bei ruhiger Herzthätigkeit noch mehr als handbreit um das Herz nach allen Richtungen so bestimmt zu fühlen, dass man zu dessen Wahrnehmung besondrer Aufmerksamkeit nicht bedarf. Auch er pflanzt sich auf Unterlagen fort. Legt man z. B. die Hand zwischen eine elastische oder feste Unterlage unter den Kopf, am besten die Rückenfläche derselben, damit man durch das Gefühl des Pulsirens, das man in der Hohlhand öfters empfindet, das man aber auch leicht wegen seiner grösseren Discontinuität und direkten Empfindbarkeit ausscheiden kann und bald ausscheiden lernt, nicht getäuscht wird, so fühlt man den Herzfremitus an jener entfernten Stelle, wenn auch schwach. Dasselbe findet statt, wenn man die Hand unter den Rücken schiebt. Deutlich fühlt man den Herzfremitus, wenn man den Handrücken auf die Leber rechterseits legt, besonders während der Exspiration und der Athempause, noch deutlicher, wenn man den Athem anhält. Ebenso auf dem Epigastrium bei leichtem Auflegen (nicht Aufdrücken, damit man nicht etwa durch die Pulsation der Aorta getäuscht wird). Viel stärker wird die Erschütterung bei aufgeregter Herzthätigkeit,

z. B. wenn der Untersuchende vorher gelaufen ist oder schwere Gegenstände geschoben hat. Unter solchen Umständen fühlte ich den Herzfremitus selbst auf dem Rücken linkerseits.

Selbstverständlich muss man sich von der Vorstellung frei machen, als fühle man unter den genannten Verhältnissen den Herzimpuls, während man doch nur dessen Derivat, resp. dessen Consequenz, den Herzfremitus fühlt.

Wie und ob sich dieses Zeichen diagnostisch verwerthen liesse, diess festzustellen, ist mir leider unmöglich. Theoretisch, resp. nach Analogie zu schliessen, ist es sehr wahrscheinlich, dass diess der Fall ist. Ich muss mich also auf Hinweisungen beschränken.

Bei Verdrängung, resp. situs inversus des Herzens wird man den Herzfremitus an anderen, als den gewöhnlichen Stellen fühlen. Hier ist derselbe freilich ein secundäres Zeichen, da der direkte Herzimpuls die Sache klarer stellt.

Ein werthvolles Zeichen kann er bei verstärkter Herzthätigkeit sein, insoferne dessen vergrösserter Bezirk einen Schluss auf das Mass der Vergrösserung zulässt, noch ehe man percutirt hat. Bei sogen. cor bovinum erinnere ich mich, denselben sehr ausgedehnt gefühlt zu haben, ohne freilich ihn damals schon von dem Herzimpuls abgetrennt zu haben.

Werthvoll kann er sein für die Diagnose der Ausbreitung von Geschwülsten in der Brust und dem Unterleib, insoferne diese sich, falls sie an oder in die Contiguität des Herzens reichen, in der ganzen Ausdehnung derselben wahrnehmen lassen werden, besonders wenn man die Herzthätigkeit künstlich steigert. So kann er einen Anhalt geben für die Grösse von Geschwülsten des Magens, der Milz, der Leber, der linken Niere, der Lunge, zumal es nicht immer leicht ist, ja unter Umständen gar nicht gelingt, dieselben herauszupercutiren.

Dass der Herzfremitus bei chronischen Infiltrationen, resp. Indurationen der Lunge, Tuberkulose (hier bis zur Spitze) weithin gefühlt werden kann, erinnere ich mich bestimmt.

Analog der Abschwächung des Stimmfremitus bei pleuritischen Exsudaten, dürfte auch der Herzfremitus bei diesen weniger deutlich und weit, vielleicht in nächster Nähe des Herzens, schon nicht mehr fühlbar sein. Dasselbe mag bei perikardialen Exsudaten geschehen.

Bei sogenannter Wanderleber, deren Entdecker, Prof. Arnaldo Cantani in Neapel, das Zeichen nicht berührt, mag das Fehlen des Herzfremitus als Anhaltspunkt mitbenützt werden können, ebenso bei Pneumothorax und Emphysem; denn bei letzteren Zuständen wird derselbe in der Umgebung des Herzens ausfallen.

Mögen diese wenigen Angaben über den normalen Herzfremitus, sowie die Hinweisungen auf dessen, wenn auch nur aushilfsweise möglicherweise eintretende Verwerthbarkeit in der Diagnostik Andere, denen ausreichendes Material zu Untersuchungen darüber zur Verfügung steht, veranlassen, Prüfungen anzustellen. Wird doch in der Diagnostik oft scheinbar Untergeordnetes werthvoll und ausschlaggebend. Die diagnostische Kunst beruht ja darauf, ebensowohl viele Verfahren und Zeichen — zur geringeren Belästigung der Kranken — entbehren, als im Nothfalle alle nacheinander verwenden zu können, um zum Ziele einer sicheren Diagnose zu gelangen. (W. med. Pr.)

Ueber die primäre Pneumonie,

insbesondere über deren physikalisch-diagnostische (acustische) Zeichen.

Nur wenige Krankheitsbilder stellen sich in den Lehrbüchern, nimmt man diese einzeln zur Hand, so abgeschlossen und klar gerundet nach allen Richtungen dar, wie das der croupösen Pneumonie, ja es drängt sich unserer Vorstellung eine förmliche Acteintheilung ganz unwillkürlich auf, bei der sogar die Einheit der Zeit und des Ortes nach aristotelischen Principien streng gewahrt erscheint. Und selbst in Bezug auf den Erkenntnissstand hinsichtlich der Krankheitsursache überkommt uns ein gewisses Sicherheitsgefühl, wie wir es für andere Krankheiten nicht in dem Masse empfinden. Vergleicht man aber mehrere Lehrbücher unter einander, so zeigen sich viele Differenzen, die durch die Ergebnisse der eigenen Beobachtungen [1]) nicht allein meist gestützt, sondern sogar in Vielem noch vermehrt werden, so dass, je öfter und länger man beobachtet hat, um so mehr das ursprüngliche Bild, wie man es von der Hochschule mit-

[1]) Von vornherein bemerke ich, dass das Folgende nur als Ausfluss und Ausdruck dieser betrachtet werden darf. Wenn ich zur Stütze oder zur Markirung der Differenzen nur Angaben der Lehrbücher von Canstatt, Wunderlich und Niemeyer-Seitz folge, so geschieht diess desshalb, weil ich mich berechtigt glaube, die Anschauungen dieser als die am weitesten verbreiteten, im Ganzen wohl auch als die ihrer Zeit entsprechend anerkanntesten betrachten zu dürfen. — Ich könnte viele Krankengeschichten in den Aufsatz verweben, thue es aber nicht, weil ich die persönliche Ueberzeugung habe, dass unsere „exacte" Casuistik einer Bereicherung nicht allzu bedürftig ist. Ohne das gegentheilige Verfahren irgend weiter anzugreifen, glaube ich, dass es verdienstlich, statt der Reihen lose nebeneinander gestellter exacter Krankengeschichten das Gesammtbild zu pflegen, weil selbst in der Praxis das Sprichwort von den Bäumen und dem Walde fast zur Wahrheit geworden. Denn für das Krankenbett ist in der Regel nur das Gesammtbild massgebend.

genommen, an Schärfe, Regelmässigkeit, Beständigkeit und Klarheit verliert. Wenigstens ist es mir so ergangen und mögen die folgenden Bemerkungen, die einer 13jährigen Privatpraxis entstammen, ihre Berechtigung in den zuletzt angezogenen Verhältnissen finden. Die Beobachtungen wurden an verschiedenen Orten Rheinhessens [1]) gemacht (welchen Umstand ich desshalb anführe, weil verschiedene Gegenden nach Angabe einzelner Autoren und von Aerzten, mit denen ich darüber sprach, wohl

---

[1]) Rheinhessen ist zum grössten Theile niederes Hügelland, nur ein schmaler Saum, der vom linken Ufer des Rheins ab beginnt und in grösster Breite höchstens ½ Meile erreicht, an manchen Stellen aber keine Viertelstunde breit ist, ist vollkommen eben. Geologisch theilt Rudolph Ludwig Rheinhessen mit Ausnahme einiger Punkte, die er dem „Rothliegenden" zurechnet, der Mitteltertiärformation zu. Keiner der Hügel erreicht die Höhe von 1000′. Alle sind bebaut, nur wenige Strecken bestehen aus schlechtem Boden und sind mit Fichtenwald bestanden. — Die Bevölkerung ist im Grossen und Ganzen wohlhabend, reinlich, mässig, arbeitsam, dem Trunke feind. — In den letzten 10—15 Jahren ist die Witterung auffallend trocken. Die Sommer sind meist kurz und heiss (Temperaturen nicht selten bis zu 29—30° R. im Schatten), die Winter nicht sehr kalt und feucht (selten Temperaturen bis — 10° R.). Auffallende Temperatursprünge sind nicht häufig, desgleichen die Tagesschwankungen nicht bedeutend. — Epidemische Erkrankungen sind nicht gerade selten, meist jedoch örtlich beschränkt. Am meisten gefürchtet machen sich Scharlach und Diphtheritis, welche beide in den letzten Jahren an Häufigkeit zuzunehmen scheinen. — Wir machen diese Bemerkungen desshalb, weil der Standort der Krankheiten, wenn man so sagen darf, auf diese und deren Verlauf ganz sicher von grossem Einflusse ist, ein Verhältniss, das uns bis jetzt nicht überall genügend berücksichtigt scheint (wenigstens traf ich nur selten Derartiges erwähnt), das aber gerade für Pneumonie seinen Ausdruck darin findet, dass die Gebirgspneumonien von denen, welche Bewohner der Ebene resp. niederer Erhebungen befallen, an Charakter und Verlauf verschieden sind. Jene sollen einen stürmischeren Verlauf haben, den Aderlass fast ausnahmslos nothwendig machen etc. Das letztere ist vielleicht eine vorgefasste therapeutische Meinung. —

jeweilig andere Erscheinungen bei Pneumonie bedingen und geben), unter einer Bevölkerung, die ihrer Körperbeschaffenheit nach zu den relativ blutarmen und sog. nervösen gerechnet zu werden pflegt. Die Beschäftigung betreffend trieben die meisten Erkrankten den Landbau, nur wenige waren ausschliesslich Handwerker und Geschäftsleute.

Prodromalerscheinungen, wie man sie bei den Infectionskrankheiten beobachtet, konnte ich [1]) für Pneumonie nicht feststellen, wie oft ich auch das Krankenexamen gerade auf diesen Punkt hinrichtete, da die Pneumonie Vieles darbietet, was den Vergleich mit acuten Infectionskrankheiten herausfordert [2]). Wohl aber gibt es ein Vorläuferstadium mit Bezug auf das Auftreten der örtlichen Erscheinungen [3]), wenn es auch nicht in allen

---

[1]) In dieser Beziehung sind die Angaben Wunderlich's höchst bemerkenswerth (Handbuch, Bd. III. S. 480): „Nur in verhältnissmässig seltenen Fällen beginnt die Krankheit in anderer Weise: .... mit allmälig sich steigerndem allgemeinem Uebelbefinden, Krankheitsgefühl, Mattigkeit, Appetitverlust, Kopfweh, gestörtem Schlafe, zeitweisem Frösteln, kurz mit Symptomen, wie sie etwa einem typhösen Fieber voranzugehen pflegen.“ — Das Wunderlich'sche Buch, wollen wir gelegentlich bemerken, scheint uns in gar mancher Beziehung bisher nicht wieder erreicht. Schade, dass neue Auflagen fehlen.

[2]) Vergl. Niemeyer-Seitz Lehrbuch etc. S. 172. — Weiter unten wird sich Gelegenheit bieten, diesen Punkt näher zu besprechen.

[3]) Wenn bei N.-S. l. c. S. 176 darauf aufmerksam gemacht wird, dass die physikalischen Erscheinungen nur den Beginn des Auftretens der Entzündungs*produkte* angeben können, nicht aber den Anfang der Entzündung selbst, so ist diess richtig. Aber eine Entzündung anzunehmen, die noch nicht nachweisbar durch Produkte, scheint gezwungen, besonders wenn selbst Schmerz an der später veränderten Stelle etc. fehlt, nur Fieber vorhanden ist. Ohne bestimmte Zeichen örtliche Entzündung als schon vorhanden zu statuiren, erscheint mehr als der Ausdruck einer Schlussfolgerung, denn der Beobachtung. Für diese beginnt die pneumonische Entzündung erst mit dem Nachweis der Produkte — und dass diese

Fällen beobachtet werden kann, weil man zu spät an's Krankenbett gekommen. Dasselbe dauert verschieden lang, von einigen Stunden bis zwei Tage, welch letzteren Termin ich gar nicht selten fand. Nach Ablauf solcher Fristen gelang es mir oft erst (bei sorgfältigster Untersuchung) örtliche Erscheinungen (Rasseln etc.) nachzuweisen, so dass ich für die Fälle, in denen ich sofort örtliche Erscheinungen fand, den Beginn der Erkrankung weiter zurück verlegen zu dürfen glaubte, selbst dann, wenn der Kranke ihn auch näher rückte, weil man selbst in der Privatpraxis oft genug zu spät kommt, um sich ein eignes, von den Angaben des Kranken unabhängiges Urtheil über den Beginn von Erkrankungen bilden zu können; denn in Bezug auf die Datirung dieses ist das Krankenexamen für sich allein meist unzuverlässig genug, wovon sich zu überzeugen man leicht in der Praxis Gelegenheit findet.

In Bezug auf weitere Initialerscheinungen der Pneumonie gilt es als ausgemacht, dass in den meisten

---

Produkte in vielen Fällen so lange (bis zwei Tage) auf sich warten lassen und doch Entzündung vorhanden gewesen sein sollte, wäre bei der Kürze der ganzen Krankheitsdauer höchst auffallend. Ungezwungener scheint uns die Auffassung des Fiebers vor der örtlichen Erkrankung als eines Symptomes einer Allgemeinerkrankung, die noch keinen örtlichen Ausdruck gefunden hat. (In einzelnen Fällen kommt es nie zu örtlicher nachweisbarer Erkrankung und nur der ganz eigenthümliche Verlauf des Fiebers weist auf pneumonischen Process hin.) In dieser Beziehung sagt Canstatt (Handbuch, Bd. III S. 227 u. 228): „Jene, welche behaupten, dass das örtliche Leiden in der Pneumonie immer das Primäre sei und erst durch Reflex das Fieber hervorrufe, zwängen offenbar die Erfahrung in das Procrustesbett ihrer vorgefassten Theorien. Denn gerade das Gegentheil ist der häufigere Fall und es ist viel gewöhnlicher, dass die Fiebersymptome mehrere Stunden und länger den eigentlich pneumonischen vorhergehen, als umgekehrt: das Fieber kann selbst zwei bis drei Exacerbationen machen, ehe sich der Krankheitsprocess in den Lungen fixirt etc.“

Fällen ein heftiger Schüttelfrost[1]) die Reihenfolge der Symptome eröffnet. Da ich über diesen Umstand einen Zahlennachweis nicht kenne, selbst aber denselben auch nicht führen kann, so bemerke ich nur, dass ich gar nicht selten denselben vermisste und gerade bei robusten Individuen. Am ehesten beobachtete ich ihn noch bei Frauen als Anfangserscheinung. Von solcher Stärke, wie er bei Intermittens und septischer Infection beobachtet wird, war er aber unter meinen Kranken geradezu selten. Auf die Angaben des Kranken und oft auch seiner Umgebung kann man sich durchaus nicht verlassen. Wenn man während des Frostes zum Kranken kommt, was in der Privatpraxis öfters geschieht, so hat man statt des obligaten Schüttelfrostes nicht selten ein Frieren vor sich, das den Kranken wohl unter die Decke bringt, aber durchaus nicht schüttelt, aus dem bei der Erzählung freilich sicher ein Schüttelfrost mit Zähneklappern geworden wäre bei der allgemeinen und erklärlichen Neigung, ja Sucht fast aller Kranken zu übertreiben und das Mitgefühl der Umgebung dadurch rege zu machen. Unter Anderen sah ich bei einem riesenhaften Knechte statt des berichteten Schüttelfrostes nur ein Frieren, das einem Wechselfieberfroste nicht ähnlich sah. Examinirt man sofort, wenn Verdacht auf Pneumonie vorliegt, oder nachträglich, wenn man Pneumonie gefunden, nur auf Schüttelfrost, so kann man sich freilich leicht überzeugen, dass er niemals fehlt. (Durch falsches Examiniren bringt man auch bei anderen Krankheiten einen Schüttelfrost

---

[1]) Obwohl diess als Regel betrachtet wird, findet man doch auch die Angabe, dass derselbe fehlen könne, während andere Erscheinungen die Krankheit einleiten. So heisst es bei Canstatt (S. 228): „Man vermisst aber oft Frost und Schmerz und die Krankheit beginnt mit Husten.“ Niemeyer, S. 176: „Die Symptome der Entzündung treten gleichzeitig (mit dem Frostanfalle), ja ausnahmsweise vor ihm ein.“ Eine Beobachtung der Art zu machen hatte ich keine Gelegenheit.

zu Wege). Ich schliesse nun aus den Fällen, bei denen ich zugegen war, dass auch von den übrigen Fällen, für die mir „Schüttelfrost" berichtet wurde, noch mancher nur mit einfachem Frieren begann, gebe aber zu, dass Schüttelfrost anderwärts häufiger beobachtet wird. Wenigstens machten mir einige Aerzte aus gebirgigen Gegenden derartige Angaben. — Bei älteren Leuten ist ein Schüttelfrost eine Ausnahme, einfaches Frostgefühl aber die Regel, gleichwie auch bei Kindern, bei denen ich übrigens jenen einigemale sah. Bei den letztgenannten treten dagegen andere Anfangssymptome in Fällen, die sich später als lobäre Pneumonie herausstellen, sehr oft ein, nämlich Erbrechen und Convulsionen, so dass man, ehe die lokalen Erscheinungen nachweisbar sind, leichter an acuten Magenkatarrh oder beginnende acute Meningitis denkt, als an Pneumonie. Als mir jedoch eine grössere Anzahl von Beobachtungen zu Gebote stand, dachte ich gerade umgekehrt bei solchen Zufällen, wenn sie sehr plötzlich auftraten, zunächst an beginnende Pneumonie, nicht an jene, ein Gedankengang, der meist durch die spätern physikalischen Symptome bestätigt wurde, wenn ich bei allen diesen Fällen von vornherein und fortwährend die Brust untersuchte. Mir hat sich so die Ansicht gebildet, dass viele Fälle tödtlichen acuten Magenkatarrhs und geheilter Meningitis bei Kindern als lobäre Pneumonien aufzufassen sein dürften. Nicht selten wird man rasch zu derartigen Kindern gebeten, weil sie ganz plötzlich „die Gichtern" bekommen haben. Die Convulsionen kehren oft bei jeder neuen Pneumonie regelmässig als Anfangserscheinung wieder. So war es bei einem Knaben — ich spreche hier von Kindern unter 6 Jahren —, der mehrmals Pneumonie überstand. Bei einem Mädchen aber hielten die Convulsionen einige Tage hindurch an und waren mit Delirien verbunden, so dass ich die Krankheit für „Hirnentzündung" ausgeben musste, um nicht wegen Mangels an „Kenntniss

der Krankheit" entlassen zu werden. Diese Convulsionen habe ich vorzugsweise, wie gesagt, bei lobären Pneumonien von Kindern beobachtet, bei denen diese letztere Form gar nicht selten ist. Ich halte sie bei Kindern für gleich häufig [1]), wie die katarrhalische und nehme an, dass die letztere in der Privatpraxis desshalb für häufiger in diesem Alter gilt, weil Kinder nur schwer zu untersuchen sind, so dass ein gewisser „Chic" dazu gehört, bei ihnen zum Ziele zu kommen. Die lobären Pneumonien sind, nach meinen Beobachtungen, bei Kindern weniger gefährlich, als die sog. katarrhalischen, an welch' letzteren mir mehr Kinder zu Grunde gingen, als an jener. Unter den an lobärer Pneumonie gestorbenen Kindern war ein Mädchen, bei dem die Resorption nicht erfolgte, so dass es nach mehrwöchentlichem Bestand von Verdichtungserscheinungen der einen Seite endlich der Erschöpfung erlag, ein Vorkommen, das ich bei Kindern sonst nicht mehr beobachtet habe [2]).

Schmerz macht sich bei fast allen Pneumonien, mit Ausnahme der alter Leute, zu irgend einer Zeit ihres Verlaufes kürzere oder längere Zeit hindurch geltend, so dass ich denselben für ein constanteres und verlässlicheres Anfangszeichen einestheils, wie den Schüttelfrost, anderntheils auch der bestehenden Erkrankung betrachte. Doch sind der Zeitpunkt seines Eintrittes, seine Heftig-

---

[1]) Ich habe mehrfach bei $^3/_4$jährigen Kindern lobäre Pneumonien beobachtet, bei älteren sind sie eher häufig, als selten zu nennen.

[2]) Von einer katarrhalischen Pneumonie unterschied sich der Fall durch Sitz und Verlauf. Eine Verwechselung mit pleuritischem Exsudate fand nicht statt. Die Unterscheidung dieser letztern (die übrigens bei Kindern nicht allzu selten sind) von Pneumonie ist nicht gerade leicht, da die Athmungsgeräusche bei jenen durch grössere Lautheit an und für sich, durch bessere Fortpflanzung nach aussen, eine Aehnlichkeit mit dieser in hohem Grade bedingen. Nur der schleppende Verlauf der ersteren gibt manchmal erst die Entscheidung.

keit, sein Sitz und seine Dauer sehr wechselnd. Bald tritt er spontan als die früheste aller Erscheinungen auf — in der Mehrzahl der Fälle — bald nach Verlauf einiger Stunden, aber auch erst eines Tages und mehr. Seine Heftigkeit wechselt von flüchtigen und seltenen Stichen bis zu unerträglicher Schmerzhaftigkeit bei jedem Athemzug, der zu lautem Schreien Veranlassung wird. Die Patienten klagen bald über eine Brustseite, bald über Schmerz in der Brust überhaupt (selten über bestimmte Stellen, unter diesen am seltensten über solche an der vordern Brust), bald — und zwar gar nicht selten — über Schmerzen in den Hypochondrien. Seine Dauer ist ebenso verschieden. Selten erstreckt sie sich vom Beginn bis zum Zeitpunkte der eintretenden Resorption, für gewöhnlich wird nur stundenlang spontan Schmerz geklagt, während dieser durch tiefes Athmen meist während des ganzen Verlaufes der Krankheit wachgerufen werden kann. Dass Schmerz bei alten Leuten selten, haben wir oben angedeutet. Bei Kindern ist er diess durchaus nicht [1]), nur klagen diese fast regelmässig über Schmerzen im Leibe (neben solchen im Kopfe), selten dagegen über solche auf der Brust. Selbstverständlich darf man in ein Kind nichts hineinexaminiren, sondern muss auf unbestimmte Weise fragen, ohne es zu ängstigen, weil es in diesem Falle Schmerz angibt, wo man es nur haben will, oder wo man es berührt. In welchen Nerven, welchen Gebilden der Schmerz seinen Sitz haben möge, dürfte schwer zu entscheiden sein [2]).

---

[1]) Bei Wunderlich findet sich die entgegengesetzte Angabe (l. c. S. 474): „Bei Greisen ist er ungefähr so häufig, als bei jüngeren Individuen, bei Kindern fehlt er oft.

[2]) Von den Autoren werden als Sitz des Schmerzes verschiedene Organe angegeben. Canstatt (l. c. S. 232) will nicht ausschliesslich die Pleura als solchen betrachtet wissen, weil diese oft intact in der Leiche gefunden werde, während umgekehrt er auch bei erkrankter Pleura fehle. Schönlein äussert die Meinung, dass der Schmerz von der Beweglichkeit des befallenen Lungen-

Mir schien er nicht selten von der Zwerchfellfläche auszugehen, besonders wenn als Sitz des Schmerzes die Hypochondrien angegeben wurden, was durch das Erstbefallenwerden des unteren Lappens, wie es in den meisten Fällen geschieht, gedeutet werden kann [1]). Der Schmerz ist bei Pneumonie meist viel heftiger, als bei Pleuritis, bei welch letzterer sich derselbe oft erst durch Tiefathmen markiren lässt, ja es gibt Fälle, die bedeutende pleuritische Exsudate zur Folge haben, bei denen er im ganzen Verlaufe fehlte, wie ich an mir selbst

---

theils abhänge und damit in geradem Verhältnisse stehe. Wunderlich (l. c. S. 474): „Aber ebenso gewiss ist, dass er auch eine centrale Ursache (Rückenmark) haben kann und die Verbreitung des Schmerzes über den Sitz der Pneumonie hinaus, auf die Schultern, selbst auf den Unterleib, wie man sie nicht selten beobachtet, macht den centralen Sitz des Schmerzes für viele Fälle unzweifelhaft.“ Niemeyer-Seitz (S. 177) schliesst sich der Canstatt-schen Ansicht an, macht aber noch auf die Brustwand aufmerksam: „Jede tiefe Inspiration, noch mehr eine gewaltsame Exspiration, wie sie den Husten, das Niesen begleitet, steigert den Schmerz.“ Es scheint uns das ebenso gut für das Brustfell in Anspruch genommen werden zu können (selbst auch der Schmerz bei Druck und Bewegung).

[1]) Die Häufigkeit des Schmerzes bei Pneumonie findet sich bei Wunderlich und Canstatt nach Zahlen bestimmt. Bei letzterem sind von 108 Fällen als mit Schmerz verlaufend 95 bezeichnet, während das Fehlen desselben auf Stupor etc. zurückgeführt wird (bei zwei Fällen von Spitzenpneumonie fehlte er gleichfalls, was ich bei einem Falle reiner Spitzenpneumonie, der in volle Genesung endete, dessgleichen beobachtete). Bei Wunderlich heisst es: „Grisolle hat statistische Untersuchungen über den Schmerz auf der Brust bei Pneumonie gemacht und gefunden, dass unter 301 Kranken derselbe nur 29mal fehlte. Unter 182 Pneumonisten trat der Schmerz 161mal in den ersten 24 Stunden und nur viermal zwischen dem zweiten und vierten Tage auf. In 89 Fällen unter 175 sass der Schmerz in der Nähe der Brustwarze, in 39 an der Basis des Thorax. Nur in $1/5$ der Fälle entsprach der Schmerz genau dem Sitze der Pneumonie, in $1/7$ war er dieser wenigstens nahe (p. 198—202). — Bei Greisen ist er ungefähr so häufig, als bei jüngeren Individuen, bei Kindern fehlt er oft (S. Wunderlich III. S. 474).

wahrnahm gleiehwie an Anderen. Ieh halte desshalb heftigen plötzlich auftretenden Schmerz über der Lunge oder deren Umgebung für eine Mahnung auf Pneumonie zu untersuehen und erst in zweiter Linie an Pleuritis zu denken, was man doeh gewöhnlieh zuerst thut.

Ein anderes Anfangssymptom bildet die Fieberhitze, deren Höhe am siehersten natürlieh mit dem Thermometer bestimmt wird, deren Qualität resp. deren Eindruek auf unsere Gefühlsnerven jedoeh ebenso natürlieh nur dureh unsere zufühlende Hand festgesetzt werden muss [1]). Gerade auf letztere ist in der Pneumonie insofern ein Gewicht zu legen, als die Hitze in keiner anderen Krankheit mit Ausnahme des Scharlaehs, so eonstant den Charakter des calor mordax trägt [2]). Ausser

[1]) Durch fortgesetzte Uebung bringt man es auch zu einer Fertigkeit im Bestimmen der Körpertemperatur durch die Hand. In Wildbad z. B. hatte ich leider Gelegenheit mich über die Sicherheit zu wundern, mit welcher die dortigen Badediener die Abstufungen der Wärme mit der Hand bestimmen.

[2]) Vergl. Wunderlich, III. S. 478: „Addisson ..... beissende Hitze im ersten Stadium eines der sichersten Zeichen." — Seit der allgemeinen Einführung des Thermometers in die Privatpraxis wird zum grossen Theil mit Recht, andererseits aber auch in übertriebener Weise auf diesen Gewicht gelegt, und in letzter Beziehung der Kranke mit der zeitraubenden und beschwerlichen Procedur oft wahrhaft geplagt. Wir möchten den Kranken vor Allem nicht zu einer meteorologischen Station gemacht sehen, deren Temperatur regelmässig zwei bis drei Mal täglich abwechselnd gar mit demselben Thermometer zuerst etwa im Munde, dann im After bestimmt wird, wie es geschieht, oft zu keinem wohl andern Zwecke, als um seinen eigenen exacten Enthusiasmus und seinen neuesten Standpunkt zu bezeugen! Wie lästig und ekelhaft derartige Proceduren den kranken Menschen sind, weiss ich aus einzelnen Klagen. Nachgerade werden diese aber auch mit fast allzugrossem instrumentellen Apparate überhaupt heimgesucht, ohne dass sie einen entsprechenden Gewinn für sich sähen. Man hört desshalb nicht selten: „Früher war es nicht so und doch sterben auch heute nicht weniger Kranke!" In der Praxis hat unserer Ansicht nach der Thermometer wie Instrumente überhaupt nur dann Be-

der dadurch gegebenen diagnostischen Bedeutung hat dieser auch eine prognostische, insofern sein Verschwinden oft das erste Zeichen des Beginnes der Wendung ist. Nur der Umstand beeinträchtigt einigermassen dessen semiotische Wichtigkeit, dass er nicht bei allen Individuen sich gleich stark findet, insofern als die Beschaffenheit der Haut einen Einfluss auf dessen Vorhandensein

---

rechtigung, wenn ohne dieselben Zweifel über Diagnose und Prognose übrig bleiben. Zumal in letzterer Beziehung ist jener eine Errungenschaft. Aber die schablonenhafte Anwendung desselben, wie man sie sieht, scheint uns geradezu ein Armuthszeugniss für die Beobachtungs- und Combinationsgabe: Denken bleibt am Krankenbette das erste Erforderniss und übt man dieses eifrig, wird man dem Kranken manche Unbequemlichkeit ersparen können. Bei Kindern z. B. ist das Auskramen von Instrumenten, gar Einlegen von Thermometern ein Vorgehen, durch das unter Umständen jede Diagnose gerade erst unmöglich gemacht wird. Auch soll man bedenken, dass die Medicin in praxi in erster Linie human, nicht exact sein muss. Wir reden natürlich hiermit nicht der Vernachlässigung der neuen Hilfsmittel das Wort, sondern betonen nur die schablonenhafte Verwendung als schädlich. Die ausschliessliche Empfehlung des Thermometers ist auch schon in Lehrbücher übergegangen. Während man in den älteren Lehrbüchern noch die Untersuchung mit der Hand auf Körpertemperatur und deren Qualität erwähnt findet, ist z. B. in der neuesten Auflage von Niemeyer-Seitz des calor mordax gar nicht erwähnt. Und doch ist es für den praktischen Arzt eine sehr angenehme Empfindung, wenn er ohne weitere Belästigung des Kranken durch die zufühlende Hand feststellen kann, dass der calor mordax einer schlaffen, feuchten Wärme Platz gemacht hat. Die älteren Aerzte legen mit Recht ein grosses Gewicht auf diese Qualitäten und machen ohne Thermometer vor Allem ausgezeichnete Prognosen, die das letztere oft beschämen! Enthusiasten werden derartige Bemerkungen zwar verketzern; doch stehe diesen entgegen: practica est multiplex und die Frage: Was wird zuletzt dem Kranken, dessen Nutzen doch zuerst zählen muss, in der That mehr genützt mit unserer in Wirklichkeit gegen früher bedeutend besseren Krankheits-Erkenntniss, da doch unser Handeln und Können nicht in annähernd gleichem Grade gefördert werden konnte? Am Studirtische kann man zwar auch hierin manchen Vortheil finden, der im praktischen Berufe aber nicht Stand hält.

oder Fehlen hat. Am sichersten findet man ihn bei Kranken mit dünner und weicher Haut, also vorzugsweise bei Kindern und Frauen und jüngeren männlichen Individuen mit blonder oder rother Haarfärbung. Seltener habe ich ihn bei spröder, harter, dicker Haut gefunden, bei alten Leuten, Personen mit starkem Pigment, solchen, die hart und früh arbeiten mussten etc., gefühlt. Bei Kindern und jüngeren weiblichen Individuen fehlt er aber fast nie.

Mit der Körpertemperatur in inniger Wechselbeziehung steht auch die Gesichtsfarbe des Pneumonikers, obwohl sie auch noch von anderen Factoren abhängt. Sie ist bei den meisten von den ersten Stunden an bis zur beginnenden Lösung mehr weniger stark roth. Sehr häufig — häufiger als bei anderen acuten Krankheiten — findet man eine umschriebene Röthung einer Wange, und zwar der, die der erkrankten Lunge entspricht. Dass das letztere der Fall ist, kann man fast mit Sicherheit annehmen, wenn der Kranke, wie es doch in der übergrossen Mehrzahl der Fall ist, immer in Rückenlage zubringt [1]. Weniger sicher ist die Entscheidung über die erkrankte Lungenseite, wenn der Kranke vorher auf der Wange gelegen hat, in welchem Falle meist diese der anderen gegenüber an Röthe vorsticht. Aber auch hier hat das Zeichen einen Werth: denn der Kranke liegt eben an und für sich, wenn er nicht auf den Rücken liegt, auf der kranken Seite. Ist die freiliegende Wange aber einmal umschrieben geröthet (die Lagerung auf die gesunde Seite nimmt der Kranke nicht leicht wegen des dadurch entstehenden vermehrten durch die schwerere kranke Lunge bedingten inneren Druckes ein), so gibt diess einen um so sichreren Anhalt. Mit der Lösung verschwindet die umschriebene Wangenröthe, oft auch vor-

---

[1]) Ueber die Lage des Kranken sind bei Niemeyer-Seitz wenig Anhaltspunkte, wohl aber bei Wunderlich und Canstatt.

her, in welchem Falle, besonders wenn es plötzlich geschehen ist, man sorgfältig erwägen muss an der Hand anderer Erscheinungen, ob nicht allgemeiner Collapsus zu Grunde liegt. — Die einseitige Wangenröthe findet sich auch bei alten Leuten und dann oft von bläulicher Nüance; bei Kindern ist sie fast immer vorhanden und gibt der aufgelegten Hand den Eindruck eines calor mordax [1].

Schweisse finden sich vom ersten Tage an während des ganzen Verlaufes der Krankheit fast nur bei Potatoren [2] und Solchen, die ohne gerade Potatoren zu sein, doch gerne „ein Glas" trinken, auf welchen Umstand man durch diese Schweisse oft aufmerksam gemacht wird. Er findet sich demzufolge auch bei Solchen, die gerade an keinem Delirium leiden, weist aber darauf hin, dass dieses eintreten könne. Bei Weibern ist derselbe desshalb auch selten [3]. Sehr allgemein tritt er aber dann ein, wenn die Wendung beginnt, sowohl die zum Besseren, als die zum Schlimmen. Im letzteren Fall ist der Schweiss meist unangenehm für die zufühlende Hand, kühl und klebrig, im entgegengesetzten Falle warm und, wenn man so sagen darf, wässeriger. Auch

[1]) Die einseitige Wangenröthe finde ich bei Wunderlich und Niemeyer-Seitz nicht erwähnt, bei Canstatt aber durch Andral's Angaben bekämpft.

[2]) Meine Erfahrungen stimmen nur unter dieser Voraussetzung mit den Angaben bei Niemeyer-Seitz, S. 182: „Die Haut der Pneumoniker endlich, welche im Beginn der Krankheit trocken zu sein pflegt, wird oft schon in den ersten Tagen feucht, ja nicht selten mit reichlichem Schweisse bedeckt etc." Es mag diese Angabe daher stammen, dass in die Kliniken fast ausnahmslos Leute aus der Arbeiterclasse etc. kommen, die factisch fast alle mehr oder weniger dem Spirituosengenuss ergeben sind. Bei Leuten, die keine Spirituosen trinken, tritt er meist erst zur Zeit der Wendung ein, wenn sie nicht unsinnig bedeckt sich halten.

[3]) Bei Kindern beobachtete ich bei croupöser Pneumonie und kühler Bedeckung auch nur wenig Schweisse, wohl aber bei pneum. catarrh. in der Regel sehr profuse und lange andauernde.

duftet er bei eintretender Genesung mehr, dem Potatoren-Schweiss fehlt diess, bei dem, falls man die Bettdecke lüftet, ein reichlicher Qualm Einem nicht selten entgegenströmt. Doch hängt die Reichlichkeit des Schweisses (selbst bei diesen) während der Krankheit sehr von der Bedeckung ab, dessen Duft aber von der Beschäftigung. So riecht er z. B. bei Gerbern nach faulenden Häuten, bei Pferdeknechten nach dem Pferdestall etc., also nach den Materien, die sich bei Unreinlichen auf der Haut abgesetzt haben. Davon kann man bei betreffenden Kranken sich leicht überzeugen. Dasselbe beobachtet man übrigens auch in anderen Krankheiten, die mit Schweissen verbunden sind.

Als eine weitere sich alsbald geltend machende Erscheinung wird Kurzathmigkeit allgemein angeführt. Wenn man diese so versteht, dass rasch und kurz geathmet wird, so ist dem allerdings in allen Fällen so, freilich mit bedeutenden gradweisen Abstufungen. Will man aber unter Kurzathmigkeit eigentliche Athemnoth [1]) (Dyspnoë, Lufthunger) begreifen, so kann ich nach meinen Beobachtungen mit aller Bestimmtheit behaupten, dass solche ausser in extremis nicht leicht vorkommt: ich erinnere mich keines einzigen Falles — auch habe ich keine Notizen darüber —, in dem eigentliche asthmaähnliche Zufälle vor dem etwaigen Eintritte von Trachealrasseln vorhanden gewesen wären. Eigentliche Athemnoth ist desshalb nach meiner Ansicht ein absolut schlimmes prognostisches Zeichen, das z. B. viel schlimmere Folgen anzeigt, als das freilich ebenfalls ernste Auf- und Abgehen der Nasenflügel. Beide treffen auch nicht immer zusammen, können aber zusammen vorhanden sein, in welchem Falle natürlich die Aussichten

[1]) Auch Canstatt sagt: „Wir sprechen hier von der an Kürze, Frequenz der Athemzüge .... sich sichtbar offenbarenden Dyspnoë; mit dieser steht zuweilen im scheinbaren Widerspruche das subjective Gefühl des Kranken.“ (S. 233.)

doppelt schlimm sind. Das coupirte Sprechen aber hängt mit eigentlicher Athemnoth nicht zusammen, sondern rührt von vermehrtem Athembedürfnisse zum Theil her, zum Theil hat es seinen Grund in erhöhter Schmerzhaftigkeit in Folge des Sprechens, von welch' letzterem Umstande ich mich durch daraufhin gerichtetes, die Absicht verhüllendes Krankenexamen überzeugen konnte. Die Athmung ist meist gleichfalls coupirt.

Husten tritt gleichfalls sehr frühe ein, doch in den einzelnen Fällen mit bedeutenden gradweisen Abstufungen, so dass er bei dem einen Kranken gar nicht aufhören will, während ein anderer nur einige Male des Tages, ja im ganzen Verlaufe der Krankheit hustet. Der Zahl nach am häufigsten husten die Kranken in der ersten Zeit; während die Frequenz der Hustenanfälle später abnimmt, nimmt aber die Masse des Auswurfes zu. Auch den Husten fand ich im Ganzen schmerzhafter bei Pneumonikern, als bei Kranken mit Pleuritis. Eines Pneumonikers, bei dem (wie ich diess bei Pleuritikern beobachtete) im ganzen Krankheitsverlaufe ein jeder Hustenstoss gefehlt hätte, erinnere ich mich nicht, wohl aber solcher, bei denen er im Verhältniss zur Ausdehnung der Lungenentzündung auffallend gering war. Selbst bei Potatoren und Greisen fehlt er nie ganz, obwohl er allerdings bei diesen am wenigsten stark und häufig zu sein pflegt. Die Art des Hustens der Pneumoniker ist insofern charakteristisch, als der einzelne Hustenstoss ebenfalls, wie die Aussprache eines Wortes oder kurzen Satzes, in mehrere Abschnitte zerfällt, coupirt ist, so dass eine längere Folge kleiner und schmerzhafter Hustenstösse von einer grösseren Pause gefolgt ist. Gewöhnlich greifen erwachsene Kranke nach der schmerzhaften Stelle und verziehen das Gesicht, während kleine Kinder zwischen den coupirten Stössen kurz wimmern, was nach Schluss eines Anfalles etwas lauter und länger anhält. In der Regel fahren Erwachsene beim Husten in

der Anfangszeit in die Höhe, was im weiteren Verlaufe der Krankheit aufhört.

Der Auswurf tritt in der Regel mit nachweisbaren physikalischen Erscheinungen auf, nicht selten aber hat er früher, als diese vorhanden sind, schon die charakteristische Beschaffenheit, manchmal ist er ausser dem Fieber sogar die einzige Erscheinung, die man während der ganzen Krankheitsdauer beobachtet. Es gilt diess als ein Zeichen sog. centralen Sitzes; doch ist nicht leicht zu begreifen, dass bei diesem alle Erscheinungen ausser dem Auswurfe verdeckt bleiben sollen und doch die Erkrankung alle Stadien durchmachen könne. Viel wahrscheinlicher dünkt mir, dass die Pneumonie bei Gegenwart des Auswurfs allein nur zur sog. Anschoppung gelangt ist und dabei stehen bleibt. (Davon bei den Anschoppungspneumonien.) — Habe ich nun oben gesagt, dass ich Pneumonien ohne jeden Husten nicht beobachtet habe, so konnte ich doch mehrere ohne jeden Auswurf während des ganzen Verlaufes der Krankheit selbst bei örtlich sehr ausgesprochenen Zeichen wahrnehmen, abgesehen natürlich von Kindern, die ja, wie bekannt, alle Absonderungen niederschlucken. Wo es mir bei diesen gelang, Auswurf zu erhalten, sah ich aber doch kein sputum croceum, obwohl Verlauf und Erscheinungen das Bestehen einer croupösen Pneumonie zweifellos ergaben, was mir unerklärlich dünkt. Ueberhaupt ist in den bei weitem meisten Fällen von Lungenentzündung die Menge des Auswurfes im Verhältniss zur Ausdehnung der Erkrankung geradezu äusserst gering, in der Regel gewiss viel geringer, als diess z. B. bei Bronchitis ähnlicher Ausdehnung der Fall. — Was die Farbe des Ausgeworfenen anlangt, so liefert dieselbe eine Scala von ganz weiss bis zu dunkelschwarz in verschiedenen, manchmal in demselben Falle. (In der Regel ist er aber hellgelbblutig.) Doch muss man bei raschem Wechseln der Farbe des Auswurfes in ein und demselben

Falle darauf achten, ob diess nicht von der Arznei oder Zwetschen, Kaffee u. dergl. jedesmal bewirkt worden ist. Einige Male wurde ich durch diese Dinge getäuscht. Auffallend ist es aber, wie äusserst rasch und plötzlich der Auswurf nach der Wendung seine blutige Farbe verliert. Ja manchmal geschieht es, dass vor den sonstigen Erscheinungen der geschehenen Wendung zum Bessern (aber auch zum Schlimmen, obwohl seltener) die Entfärbung eintritt und zuerst auf jene hinweist. Gleichfalls auffallend ist das Aufhören des Auswurfes, das rasche Verschwinden jeglichen Auswurfes nach geschehner Lösung. Nur, wenn Induration längere Zeit oder für immer bleibt, fällt dieses plötzliche Aufhören des Auswurfes weg (auch bei Pneumonien der Greise, bei denen die Lunge nicht mehr intact ist.) Die Entdeckung einzelner dichotomisch getheilter oder cylindrischer Auswurfsstückchen gelingt selten bei solchen Pneumonien, die alle Phasen durchmachen. — Den Auswurf habe ich bei primären Pneumonien stets geruchlos gefunden, grossen Gestank aber verbreitete er oft bei solchen, die zu Bronchorrhöen hinzutraten, so dass ich derartige Fälle für eine der schwierigsten Entäusserungen seiner Sinne betrachte, die dem Arzt im Berufe auferlegt werden.

Der Puls ist seiner Frequenz nach wechselnd, aber im Allgemeinen ist diese nicht so hoch, wie bei anderen gleich schweren Erkrankungen. Bei Frauen und Kindern zeigt er jedoch mehr Schläge, als bei Männern, wesshalb hohe Frequenz bei jenen bei Weitem nicht so bedenklich ist, als bei diesen. Am wenigsten frequent — oft nur um einige Schläge höher, als in der Norm — ist der Puls in der Regel bei alten Leuten [1], so dass man bei diesen aus der Höhe der Pulszahl nicht auf die

[1]) Diess gilt auch für andere schwere Krankheiten. So erinnere ich mich bei zwei dem Typhus erlegenen Leuten im ganzen Krankheitsverlaufe bis kurz vor dem tödtlichen Ende nicht mehr als 80 Schläge beobachtet zu haben.

Gefahr so ohne Weiteres schliessen kann. Die letztere documentirt sich nicht selten plötzlich durch ebenso plötzliches Steigen der Frequenz und gleichzeitiges Kleinwerden des Pulses. Ist aber die Pulszahl bei alten Leuten von vornherein eine verhältnissmässig hohe (90—100), so betrachte ich das als angenehmer, als wenn von vornherein z. B. nur 80—85 Schläge vorliegen, wofür einige Erfahrungen mit günstigem Ausgange mir den Anhalt geben. — Verliert der Puls ohne Steigerung der Frequenz seine anfängliche Härte, wird er weichwelliger, zumal unter gleichzeitiger Schweissbildung, so deutet diess auf günstigen Ausgang. In der Regel aber geht dem bekannten plötzlichen oder wenigstens sehr raschen Pulsabfall bei Pneumonien, wie er in keiner andern Erkrankung, auch nicht bei den acuten Exanthemen, obwohl diese der Pneumonie darin ähneln, so regelmässig vorkommt, keine bestimmte Veränderung an der Welle voraus. Nicht selten sah ich innerhalb weniger Stunden einen Pulsabfall um zwanzig und mehr Schläge. Selten aber geht auch bei Pneumonie der Puls nur allmälig herunter, begehrt aber bei den meisten Fällen als Unterscheidungsmerkmal für die stattgehabte Pneumonie stets ein Herabgehen unter die Norm und ein mehr weniger langes Verweilen unter dieser: nach der Entscheidung der Lösung findet man oft noch einige Tage hindurch einen Puls von 40 Schlägen, der dann allmälig zur normalen Höhe wieder zurückgeht. Natürlich darf man, um eine Täuschung auszuschliessen, keine Digitalis in den beobachteten Fällen gegeben haben. Bei Kindern habe ich einen raschen Pulsabfall nicht so als Regel beobachtet, wie bei Erwachsenen; doch findet ein solcher auch bei diesen nicht selten statt. — Steigt der Puls im Verlaufe einer Pneumonie beträchtlich, so ist diess, zumal wenn er dabei noch dünn wird, eine unangenehme Erscheinung, welche die Prognose mit Vorsicht zu stellen auffordert.

In Bezug auf die Beschaffenheit der *Haut* trage ich noch nach, dass ich während der Pneumonie einen eigentlichen Icterus nicht beobachten konnte, wohl aber manchmal als Nachkrankheit derselben. Die Haut, besonders älterer Leute, zeigt jedoch nicht selten einen Schimmer in's Gelbe, ebenso oft aber auch in's Graue, Fahle. Bei letzteren sind die Lippen nicht selten bläulich, ja manchmal intensiv dunkelblauroth. Bei der oft reichlichen Schweissbildung beobachtet man, wie auch in anderen Krankheiten, Miliaria, in einzelnen Krankheitsfällen Herpes labialis, ohne dass ich beiden einen Einfluss auf den Verlauf hätte zuschreiben können.

Appetit mangelt in den meisten Fällen während des Bestandes der Erkrankung fast gänzlich, wogegen der Durst bedeutend gesteigert ist. Doch beobachtet man auch einzelne jüngere Leute, die der Appetit nicht verlässt, häufiger jedoch sieht man es bei älteren Personen, bei Kindern ist's sogar die Regel, wie es mir überhaupt aufgefallen ist, dass bei diesen in fieberhaften Erkrankungen in bei weitem geringerem Grade die Lust zum Essen aufgehoben oder gestört wird, als diess bei Erwachsenen der Fall ist. — *Erbrechen* habe ich fast nur bei Kindern mit ziemlicher Constanz *anfangs* beobachtet, bei Erwachsenen spontan fast nie; ebenso leiden jene öfter an begleitender Diarrhöe. — Die *Zunge* ist mehr weniger stark belegt, sehr oft trocken und rissig und wird dann nachträglich manchmal recht schmerzhaft und hochroth. — Der *Stuhl* ist bei Erwachsenen in der Regel angehalten.

Den *Urin* fand ich in keiner andern Krankheit so constant und so stark sedimentirend, spärlich und hochgestellt. Es ist gar nicht selten, dass ein Viertel des erkalteten Urins sich als Sediment darstellt, gewöhnlich aber bedeckt es fingerhoch den Boden des Geschirres Eiweiss findet man nicht selten in geringen Mengen.

Störungen des Sensoriums sind im Verlaufe der

Pneumonie gewöhnlich nicht vorhanden. Wenigstens gilt diess für junge Leute und Männer, während bei Frauen und Kindern Delirien nicht allzu selten sind. Von Weibern habe ich in einem Falle vollständig maniacalische Anfälle bis zum tödtlichen Ende beobachtet, so dass, wäre nicht Verlauf und Diagnose dagegen gewesen, man an reine Geisteskrankheit hätte denken müssen, zumal mit dem Auftreten der Delirien auch die örtlichen Erscheinungen ganz in Hintergrund traten. Die Frau war kaum zu bändigen, was bekanntlich bei Delirium der Potatoren leicht gelingt. Tritt bei Männern nur auffallende Erregtheit von vornherein ein, so ist diese sehr häufig ein Vorzeichen für späteres Delirium tremens, jedenfalls aber, nach meinen Beobachtungen, wenn dieses auch nicht zum Ausbruch kommt (gleichwie auch früher reichliche Schweisse), ein Hinweis auf „geheimen" Durst und reichliche Befriedigung desselben, da nicht gerade Abusus spirituosorum nothwendig ist, um derartige Erscheinungen zu bewirken, sondern nur starker Usus bibendi. Gerade durch den Zufall, dass diese Leute von Pneumonie befallen wurden, konnte manchmal erst das geheime Gelüsten — Laster darf man's ja nicht nennen, da es auch bei Aerzten vorkommt — eruirt werden. — Treten zu der Zeit, in der die Wendung der Krankheit erwartet werden kann, Delirien auf, so ist das ein unangenehmes prognostisches Zeichen, besonders bei alten Leuten, bei denen sie in geringem Grade fast immer dem Tode vorauszugehen pflegen.

Von Blutungen tritt zuweilen bei jüngeren Pneumonikern Nasenbluten ein, das sich aber meist von selbst stillt, oder doch leicht sich stillen lässt. Tamponade aber, die bei einer Anzahl der Erkrankten durch die Schwere des Fiebers leicht als unter Umständen nöthig erscheinen könnte, da sie ja bei Typhus gar nicht selten nöthig ist, hatte ich in keinem Falle desshalb zu machen. —

Ausserzeitige Gebärmutterblutungen [1]) Nichtschwangerer sind während der Pneumonie nicht allzu selten; doch erreichen sie nicht die Höhe, dass sie als schlimme Complication betrachtet werden könnten. Durch eine bestehende Schwangerschaft jedoch erhalten sie eine sehr ernste Bedeutung. Mir sind mehrfach Aborte vorgekommen und alle diese Fälle endigten tödtlich, selbst bei ganz jungen Personen.

Die Conjunctiva bulbi und der Lider, sowie die Liddrüsen sind nicht selten während der Pneumonie der Sitz leicht entzündlicher Zustände, sowie auch manchmal der äussere Gehörgang von Katarrh befallen wird.

Recapituliren wir kurz, ehe wir die physikalisch-diagnostischen Erscheinungen in Betracht ziehen, das Vorausgegangene, so gestalten sich die Dinge meist auf folgende Weise. Als constante Glieder in der Symptomenkette stellen sich Frost von verschiedener Intensität, darauf Hitzegefühl und Schmerz, besonders beim Athmen, ein. Zunächst nach diesen findet man Pulsbeschleunigung, Husten, mangelnden Appetit und starken Durst. Alle diese Erscheinungen bestehen, ehe Auswurf und örtlich nachweisbare Veränderungen vorhanden sind. Es währt verschieden lange Zeit, bis letztere sich einstellen. Oft kann diess schon im Laufe des ersten halben Tages geschehen, tritt jedoch nach meinen Beobachtungen am häufigsten erst nach einem ganzen, ja nach zwei Tagen ein. In der übergrossen Mehrzahl von Pneumonien gelang es mir erst innerhalb des letztgenannten Termins die ersten Spuren von physikalischen Zeichen zu finden,

---

[1]) Bei Niemeyer-Seitz finde ich diese nicht erwähnt, Canstatt dagegen l. c. S. 250: „Sehr gefährdet sind Schwangere besonders bei hinzutretendem Abortus.“ Ich habe derartige Kranke in verschiedenen Monaten der Schwangerschaft verloren. In den späteren Monaten selbst verlief noch der Abort in sehr kurzer Zeit, in wenigen Stunden.

so dass den örtlichen Erscheinungen gleichsam eine prodromale allgemeine Erkrankung bald kürzer, bald länger vorausgeht. Fälle, in denen schon in den ersten paar Stunden nach dem Beginne der Fiebererscheinungen physikalisch nachweisbare Veränderungen (dazu auch Auswurf gerechnet) zu finden gewesen wären, erinnere ich mich nicht beobachtet zu haben. Es wäre mir diess wohl um so weniger entgangen, als man in den meisten Fällen von Pneumonien in der Privatpraxis [1]) zu häufigen Besuchen fast gezwungen wird, in der Ueberzahl auch schon vom ersten Frostanfalle an damit beginnen muss.

Die besprochenen Erscheinungen bildeten, wie bekannt, das Beobachtungsmaterial, mittelst welchen die älteren Aerzte ihre Diagnosen (und auch Prognosen) machten. Derartige Aerzte gibt es heute nur noch als

[1]) Die Laien halten hierzulande „Lungenentzündung“ für höchst gefährlich, für um vieles gefährlicher, als Brustfellentzündung und Brustentzündung, wie mir scheint, aus therapeutischem Aberglauben, da sie noch der Ansicht sind, dass eine Lungenentzündung sofort Blutentziehung erfordere, die im rechten Momente immer wiederholt werden müsse, welchen der Arzt bei seinen Besuchen herausfinden müsse, wogegen ich stets ankämpfen musste. Ich musste mir, um der Entlassung auszuweichen, geradezu oft die Täuschung erlauben, zu sagen, es handele sich um Brustentzündung, wobei sich dann die Meisten beruhigten. Dieser Aberglaube wird noch durch die Praxis der älteren Aerzte fortwährend erhalten, bei denen zum Theil das „Blut und wieder Blut“ noch in blühendem Gebrauche ist, dem sie gewöhnlich Brechmittel sogleich anfügen. Mit Vergnügen gedenke ich immer noch einer Consultation, dadurch hervorgerufen, dass ich nicht zur Ader lassen wollte. Als ich auf die Frage, was ich denn thun wolle, die Antwort gab: 2stdl. 1 Esslöffel Wasser mit Syrup und, wenn die Schmerzen heftiger werden sollten, 1 Morphiumpulver, band mir der alte Herr das Leben des Kranken auf's Gewissen bei solchem Nichtsthun. Der 23jährige Knecht ward aber, was zwar als Zufall erklärt ward, — — — ohne Arznei natürlich gerade so gesund, wie viele andere es mit Arznei werden: die Gewohnheit spielt eben, wie der Eifer, etwas zu thun, eine Rolle in der Therapie.

Nachzügler; aber man kann an solchen die Beobachtung machen, dass sie mit diesem Materiale scharf Diagnose und Prognose umgrenzen. Man muss sich für den Anfang der Erkrankung auch heute noch mit dem letzteren zurechtfinden, ja man kann zugestehen, dass es praktisch ausreichte, wenn es nicht wünschenswerth wäre, von Sitz und Ausdehnung der Krankheit Kenntniss zu erlangen. Unter allen Umständen aber steht fest, dass man mittelst desselben allein um so viel mehr eine Diagnose und Prognose zu stellen im Stande ist, als man diess mit den bloss physikalischen Zeichen nicht kann [1]). In gar manchen Fällen fehlen die letzteren während der ganzen Dauer der Erkrankung ganz. Man spricht dann gewöhnlich von centralen Pneumonien. Ich habe Fälle beobachtet, bei denen auch der charakteristische Auswurf fehlte, in denen es mir nur durch Zusammenhalten aller Erscheinungen und besonders des Verlaufes, manchmal erst nachträglich möglich war, die Diagnose auf Pneumonie zu machen, wobei der plötzliche Abfall des Pulses am öftesten den sicheren Ausschlag gegeben hat. Durch solche Wahrnehmungen erhalten die nichtphysikalischen Erscheinungen eine erhöhte Bedeutung und die physikalischen werden in eine untergeordnete Reihe herabgedrückt [2]): man gesteht sich zuletzt,

---

[1]) Es lautet diess bei Niemeyer-Seitz: „So werthvoll die physikalische Untersuchung der Brust nach Allem, was wir gesagt haben, für die Diagnose der Pneumonie erscheinen muss, so reicht sie an und für sich doch niemals aus, um mehr als eine Verdichtung der Lunge nachzuweisen; der Charakter dieser Verdichtung ergibt sich erst aus der Anamnese und den übrigen Symptomen."

[2]) Ich glaube diess um so eher sagen zu dürfen, ohne befürchten zu müssen, einem Missverständnisse oder einer Missdeutung

dass man sie auch wohl entbehren kann, wenn man diess erst oft genug gemusst hat! Dadurch kommt man von der Ueberschätzung der physikalischen Diagnostik, wie man sie von der Schulzeit her besass, zurück, zugleich auch von der Ansicht, als sei diese der schwierigere Theil der Beobachtungskunst, während sie doch — man verstehe mich nicht falsch! — in gewissem Sinne nur eine Eselsbrücke ist, die noch das Schlimme an sich hat, dass sie den kranken Menschen, ganz entgegengesetzt der eigentlichen Forderung der echten Medicin, leicht gleichsam als Object betrachten lässt, an dem man seine Virtuosität zur Geltung bringen kann. In einzelnen Fällen zwar liefert die physikalische Diagnostik das einzige entscheidende Moment — warum sollte diess auch nicht gerade so statthaben, wie mit den nichtphysikalischen Erscheinungen? —, aber in den bei Weitem meisten Fällen von Pneumonie kann man mit Bezug auf Diagnose und Prognose ihrer leicht entbehren. Nach meinen Beobachtungen kann man das sagen, ohne dass man Gefahr liefe, die Sache auf den Kopf zu stellen.

Aus der Adspection konnte ich einen sichern Anhalt für die Diagnose nicht ziehen, wenn ich mich selbst dadurch vor unabsichtlicher Täuschung oder vielmehr unwillkürlich voreingenommener Beobachtung bewahrte, dass ich vor jeder andern Untersuchung und eingehender Examination dieselbe übte. Verfuhr ich dagegen anders, d. h. übte ich die Adspection nach eingehendem Examen, so wollte es mir oft scheinen, als bliebe der ergriffene Lungentheil bei der Athmung zurück. Aehnliches machte sich für die Mensuration geltend. In den wenigen Fällen, in denen ich mass, konnte ich einen nur annähernd sichern Anhaltspunkt nicht finden, wesshalb ich es auch bald aufgab. Bald schien die

---

mich auszusetzen, als ich glaube bewiesen zu haben, dass ich die physikalische Diagnose auch zu schätzen weiss.

kranke Seite etwas erweitert, bald gleich weit mit der gesunden. Es mag das Schwankende daher rühren, dass in Folge der Unruhe der Kranken und ihres Verbleibens im Bette, beiderseits dieselben Umfänge treffendes Anlegen des Centimetermasses nicht gut möglich ist.

Beiden Methoden der Untersuchung kann ich in Bezug auf die Diagnose der Pneumonie nur einen geringen Werth beilegen [1]).

Die Ergebnisse der Palpation werden fast überall in Bezug auf die Lunge der Art angegeben, dass die erkrankte Seite der aufgelegten Hand stärkere Vibrationen mittheile. Den Grad dieser Verstärkung des Stimmfremitus, ja sogar deren Vorhandensein fand ich aber sehr wechselnd. Sie fehlt in nicht gar seltenen Fällen, in einigen sogar kann man Verminderung wahrnehmen [2]). Der Grad der Verstärkung war am höchsten bei Männern, besonders mit tiefen Stimmen, weniger ausgesprochen war sie bei Frauen, bei Kindern aber wollten mir Beobachtungen darüber nicht gelingen, da bei der mit dem Schreien — das man zur Prüfung des Stimmfremitus fast ausschliesslich verwenden kann — gewöhnlich verbundenen Unruhe die Resultate gleich Null waren. Die Erklärung der physikalischen Ursache der Verstärkung des Stimmfremitus scheint mir nicht so einfach, wie es den Anschein hat, wenn man sagt, dass das verdichtete Lungengewebe besser leite. Es müsste dieses also besser schwingen, Erschütterungen, die man

---

[1]) Dasselbe Verhalten finde ich bei Niemeyer-Seitz angegeben und wird dort die Erklärung mit aller Bestimmtheit gegeben. —

[2]) In den Lehrbüchern von Canstatt und Wunderlich finden sich beide nicht besonders erwähnt, die Mensuration auch nicht in der neuesten Auflage von Niemeyer, dessgleichen finden sich in dieser auch keine Angaben über Spirometrie und Pneumatometrie. Es hängt diess wohl mit der Seltenheit resp. Spärlichkeit der vorhandenen Untersuchungen zusammen. Ich selbst habe beide nicht üben können.

auf dasselbe überträgt, besser fortpflanzen, was aber in der That nicht der Fall ist. Es lässt sich, unserer Ansicht nach, die Verstärkung des Stimmfremitus so erklären, dass die Schallschwingungen in den von verdichtetem Gewebe umgebenen und nach der Brustoberfläche hin verlaufenden Bronchien besser zusammengehalten werden, weniger seitlich in das Gewebe der Lunge sich verlieren, wie in der Norm, so dass sie in Folge des Zusammengehaltenwerdens in einer Richtung ungeschwächt oder scheinbar der Norm gegenüber verstärkt sich in Bewegung umsetzen und diese nach aussen der Hand mittheilen können. Denn dass Schallschwingungen in einfache Bewegung von Geweben umgesetzt und gefühlt werden, das sagt schon die Bezeichnung Stimmfremitus. Es werden die Schwingungen der Stimmbänder beim Sprechen von der aufgelegten Hand als Bewegung aufgefasst und verstärkt empfunden, weil sie in den Bronchien, die zu guten Leitungsrohren umgeschaffen sind, ungeschwächt nach aussen geleitet werden. Denn dass der Stimmfremitus nicht dadurch verstärkt wird, dass das verdichtete Gewebe Schwingungen besser annehme, besser selbst schwinge und leite, geht schon daraus hervor, dass dasselbe Schallschwingungen gegenüber sich entschieden schlechter verhält [1]. Diese letzteren rufen aber auch den Stimmfremitus hervor und er müsste demnach in verdichtetem Gewebe eher vermindert, als verstärkt werden. Es kann also die Verstärkung des Stimmfremitus nur in dem besseren Zusammengehaltenwerden und Fortgeleitetwerden der Schwingungen in den mit verdichtetem Gewebe umgebenen Bronchien seinen Grund haben, womit auch die Thatsache stimmt, dass in den-

---

[1]) Seitz: Auscultation und Percussion etc. F. Enke 1860. S. 51 u. 52.

selben Bronchien Bronchophonie auftritt, die doch ohne Zweifel dadurch entsteht, dass „durch die Verdichtung des Parenchyms um die Bronchien diese zu besseren Schallleitungsröhren" geworden sind: der verstärkte Stimmfremitus ist in demselben Sinne zu erklären, wie der verstärkte Stimmenschall. Jener verstärkte Stimmfremitus ist die als Bewegung empfundene Bronchophonie. Beide werden in der Pneumonie verstärkt empfunden durch die bessere Fortleitung der normalen ursprünglichen Erschütterung der Stimmbänder in den zu soliden Leitungsrohren gewordenen Bronchien: es ist also nicht das verdichtete Gewebe, das die Erschütterungen mehr ungeschwächt fortträgt oder gar verstärkt, sondern es sind die in seitlich undurchlässigere und bessere Leitungsrohre umgestalteten Bronchien, die die Empfindung des Verstärktseins bewirken, dadurch, dass sie die Erschütterungen nur zusammenhalten und nach aussen rascher fortpflanzen. Bei dieser Erklärungsweise fällt es nicht mehr auf, dass „durch eine vorübergehende oder dauernde Verstopfung der Bronchien mit einem schleimigen Secrete . . . der Pectoralfremitus abgeschwächt oder aufgehoben wird." In anderen Fällen, in denen „ohne Verstopfung der Bronchien und ohne ein gleichzeitiges pleuritisches Exsudat auf einer hepatisirten Stelle der Pectoralfremitus dauernd abgeschwächt ist oder fehlt", kann der Exsudatdruck in dem Theile die Bronchien zusammengedrückt, als Leitungsrohre aufgehoben haben. Alles lässt sich auch in der physikalischen Diagnostik nicht erklären und möge desshalb das letztere nur als Erklärungsmöglichkeit gelten [1]).

[1]) „Die Verstärkung des Pectoralfremitus kann indessen zu grossen Täuschungen verleiten, zunächst wenn man nicht weiss, dass fast bei allen gesunden Menschen der Pectoralfremitus auf der rechten Seite stärker, als auf der linken ist, eine Erscheinung, welche darin ihren Grund hat, dass der rechte Bronchus weiter

Ich betrachte es nach dem Gesagten nicht als Spielerei mit Worten, wenn ich sage, dass der Stimmfremitus in der Pneumonie nicht eigentlich verstärkt ist, sondern in ursprünglicher Stärke, ohne vorher durch das normale (auch für andere physikalisch-diagnostische Zeichen als Dämpfung sich geltend machende) Lungengewebe geschwächt zu sein, durch die zu dicken soliden Rohren gewordenen Bronchien der aussen zufühlenden Hand zugeleitet wird. Eine Analogie für diese Auffassung wird sich später bei einer andern physikalisch-diagnostischen Wahrnehmung in der Pneumonie finden.

Die Palpation ergibt bei Druck gegen die Interstitien der erkrankten Seite das Gefühl der grösseren Härte, hinsichtlich des Herzstosses aber dieselben Wahrnehmungen, wie bei fieberhaften Erkrankungen überhaupt.

Die palpatorische mittelbare und unmittelbare Percussion gibt das Gefühl vermehrten Widerstandes. Die letztere liefert im Allgemeinen die besseren Resultate und kann man sich derselben bedienen, um die Ausdehnung der Erkrankung annähernd festzustellen, wenn es nicht auf allzu grosse Genauigkeit ankommt, zumal sie ausser dem Gefühl des Widerstandes noch die Wahrnehmung vorhandener oder fehlender Resonanz gestattet.

Die Ergebnisse der Phonometrie [1]) anlangend,

---

und kürzer ist und in fast gerader Richtung von der Trachea abgeht, während der linke Bronchus dünner und länger ist und mit der Trachea mehr einen Winkel bildet (Seitz)." S. Lehrbuch von Niemeyer, I. Bd., S. 188. Statt „Grund hat" muss es wohl heissen: „möglicherweise ihren Grund hat", denn eine Hypothese gibt keinen Grund, sondern eine Erklärungsmöglichkeit ab.

[1]) Man muss durch Untersuchung Gesunder sich für Wahrnehmung von Resonanzstufen eingeübt haben, also etwas Zeit auf die Einübung verwenden. In Bezug auf die Technik des Verfahrens bemerke ich, da merkwürdige Missverständnisse, z. B. bei Bestellung des Anschlageholzes, zum Vorschein gekommen sind, Folgendes: Wenn ich früher angab, dass man das Anschlageholz

muss ich bemerken, dass ich zu ihrer Uebung resp. zur einigermassen sicheren Feststellung der Resultate derselben zu wenige Pneumonien bis jetzt zur Verfügung hatte. Aber die Ergebnisse der Untersuchung, wo ich diese üben konnte, berechtigen mich zu der Ansicht, dass man, mit Ausnahme untergeordneter und selten in entscheidender Weise in die Wagschale fallender Erscheinungen, zu ähnlichen Wahrnehmungen gelangt, wie durch die Percussion. Im Anschoppungsstadium und bei eintretender Lösung des Exsudates konnte ich starke Resonanz nachweisen, gedämpfte oder fehlende Resonanz bei eingetretener Infiltration. Auch Grenzbestimmungen gelangen mir, nur waren die Grenzen etwas tiefer, als die durch Percussion erhaltenen. Um ein sicheres Urtheil über den Grad der Resonanz zu haben, geschieht die Prüfung am besten unter stetem Vergleich mit der

---

irgendwo aufstellen solle, auf ein benachbartes Möbel, selbst Bettdecke etc., so glaube ich diese Art und Weise nicht mehr als sehr zweckmässig bezeichnen zu sollen, da das Verfahren dadurch umständlich werden kann. Besser ist, wenn man das Holz von Jemandem aus der Umgebung des Kranken oder von diesem selbst halten lässt, was auch für letztern meist sehr leicht ist. Kann von diesen beiden oben genannten Weisen keine in Anwendung kommen, so ziehe ich neuerdings vor, das Anschlageholz zwischen die drei letzten Finger der linken Hand zu nehmen, während ich zugleich mit den zwei ersten Fingern eben derselben Hand das Plessimeter (das modificirte Seitz'sche) halte und zwar in solcher Stellung, dass man es sofort nach dem Anschlage der Bruststelle, die man untersuchen will, appliciren kann. Ich schlage also mit der in der rechten Hand gehaltenen Gabel gegen das in der linken befindliche Holz, setze sofort das Plessimeter auf die Brust, während ich gleichzeitig die Gabel senkrecht stelle und dann auf jenes aufdrücke. Diese Proceduren vollziehen sich nach einiger Uebung sehr rasch, fast gleichzeitig, so dass ich neuerdings dieses Vorgehen allen anderen vorziehe. Man wird dadurch unabhängig vom Kranken, einem Möbel u. dergl. (Vergl. früher Gesagtes.)

gesunden Seite, was sich ja auch für die Percussion empfehlen mag. Hinsichtlich der Stärke des Anschlages ist es räthlich, bei Applicationen auf eine bestimmte Stelle zuerst den starken Anschlagsmodus zu wählen und dann vergleichsweise die schwache Phonometrie folgen zu lassen. Durch dieses Vorgehen wird man, wie mir scheint, leichter in Stand gesetzt, Resonanzunterschiede aufzufassen. Diese letzteren sind jedoch manchmal so prägnant, dass der Patient selbst sie zu avisiren in der Lage ist, was auch Herrn Dr. P. Niemeyer widerfahren (s. *Schmidt's* Jahrb. 1873, Nr. 10. S. 62). Es dürfte diess einen Fingerzeig für die grössere Leichtigkeit, mit der die *Resultate* der Gabel im Vergleich zu denen des Hammers oft *erfasst* werden können, abgeben, bei welch letzterem mir das Gleiche nur *äusserst selten* angegeben wurde, obwohl in den unzähligen Fällen, in denen ich die Percussion ausübte, Gelegenheit genug gegeben war. Damit erhält man auch einen Fingerzeig für die praktische Verwerthbarkeit der Phonometrie, die ich mehr und mehr als *Controlmethode* empfehlen zu dürfen glaube, abgesehen von ihrem, auch von Anderen zugestandenen, für die *Theorie der physikalischen* Diagnostik sich geltend machenden Interesse.

In den meisten Fällen tritt am Anfange oder am Ende der Pneumonie über kleinere oder grössere Stellen der entzündeten Lunge *stark resonirender Schall* auf und bleibt verschieden lange an dem gleichen Orte bestehen, in der Regel aber nur so kurze Zeit, um als Plänkler oder als Nachhut einer Dämpfung aufgefasst werden zu können. Am häufigsten macht er gedämpft resonirendem Schalle Platz, wenn die Entzündung im Beginne, normalem (schwach resonirendem), wenn sie im Verschwinden begriffen ist. Nicht selten geht er aber auch während der Anfangszeit nicht zuerst in gedämpfte Resonanz über, sondern ändert sich wieder sofort in normalen Schall um. Diess kann einestheils neben Stel-

len, an denen er in Dämpfung überging, geschehen, anderntheils aber auch in der besondern Form von Pneumonie, die als wandernde oder erysipelatöse beschrieben worden, von der wir unten reden werden. Der stark resonirende Schall ist meist in verschieden hohem Grade gedämpft, oft aber auch sehr rein. Man erklärte das Auftreten desselben seither durch die Annahme, dass das entzündete Gewebe sich der aus dem Thorax herausgenommenen Lunge gleich verhalte, „relaxirt" sei. Ich habe zu zeigen gesucht (s. meinen Aufsatz aus dem XIII. Bande des Deutschen Archivs für klin. Med. S. 157 bis 182), dass eine „Relaxation" innerhalb des geschlossenen Brustraumes physikalisch nicht denkbar sei, und weiter, dass das „relaxirte" Gewebe nicht wegen „erhöhter Schwingbarkeit" stark resonire, sondern weil die in der Norm vorhandenen den Schall der Bronchien dämpfenden unzähligen kleinen Lufträume resp. Luftschichten der Infundibula und Bronchiolen ausfallen, an deren Stelle das in die Bläschen abgesetzte Exsudat oder der von der Seite her jene theilweise zusammenlegende Druck der entzündeten Lungenstelle ebenso zahlreiche Berührungspunkte für die Schallübertragung bildet. Es wird (nach Zamminer) dem Mangel an Berührungspunkten bei der beginnenden und aufhörenden Pneumonie durch das sich einlagernde Exsudat abgeholfen und hiermit der Percussionsschall für kurze Zeit stark resonirend („tympanitisch"). Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, dass die Bronchien als stark resonirende Räume getroffen werden und nunmehr selbstständig schallen können, dass also diese den stark resonirenden Schall über der entzündeten Lunge herstellen. Nur darf die Ausfüllung der Bläschen nicht vollständig sein, sondern sie müssen „noch Luft oder wieder Luft" (Paul Niemeyer) enthalten. Der noch vorhandene Luftgehalt der Zellen liegt aber dann zwischen der Grenze der tiefsten Exspirationsstellung der Lunge und der vollständigen Er-

füllung der Bläschen mit Exsudat, also der vollkommenen Luftleere. Diese letztere bedingt natürlich Dämpfung. Wir fassen die Sachlage also so auf: „Es sind die vollständig luftgefüllten Bläschen in ihrer Eigenschaft als Schallübertragungshemmnisse ausgefallen, sie dämpfen desshalb nicht mehr, sondern es ermöglichen die nicht ganz exsudaterfüllten oder nicht ganz comprimirten Bläschen die Uebertragung der Schallerschütterung von Hammer, Plessimeter und Brustwand her auf diese, so dass deren schallreflectirende grosse Höhlungen zu Schallverstärkern und damit zu „Schallherrschern" (Wintrich) werden, während sie selbst ihre ursprüngliche acustische Wirkung verloren haben, ohne aber schon in eine der Art solide Masse umgewandelt zu sein, dass sie im gewöhnlichen Sinne durch Luftleere bei ausreichender Dicke der Schicht dämpfen resp. den matten Schall veranlassen, d. h. die aufgenommene Erschütterung durch den Hammer in Wärme, nicht in Schall umsetzen. Es sind, wie Körner sagen würde, die Bläschen als „Schallverunreiniger" ausgefallen, wesshalb die darunter liegenden Bronchien mit ihrem tonartigen Schalle zu Gehör gelangen können. Zu dieser Erklärung drängte ausser der Uebereinstimmung derselben mit den pathologisch-anatomischen Thatsachen auch die Ungezwungenheit der Schlussfolgerung, wenn selbst auch Zamminer nicht den acustischen Hinweis darauf gegeben hätte. Der Schall ist bei Pneumonie fast nie „rein tympanitisch", sondern stets mehr oder weniger „gedämpft tympanitisch", was nicht zu denken ist, wenn „Relaxation" allein die Ursache wäre; denn, ohne Anderes herbeizuziehen, kann man mittelst derselben das „Tympanitische" des Schalles erklären, nicht aber die Dämpfung. Nimmt man aber den Zustand der Bläschen als acustischer Apparate zu Hilfe, so scheint die Sache leichter. Es kommt dann nur der Füllungsgrad der Bläschen

in Betracht: je mehr die Luft aus den Bläschen durch Exsudat verdrängt ist, je mehr sich diese der Solidescenz nähern, desto mehr gedämpft ist der stark resonirende Schall, bis er endlich bei vollständiger Verdrängung der Luft matt wird; je mehr die Füllung der Bläschen mit Luft sich (immer neben dem Exsudate bis zum Verschwinden dieses) den Grenzen der tiefsten Exspiration wieder nähert, desto weniger gedämpft und reiner wird der stark resonirende Schall, bis er, bei dieser Grenze angekommen, wieder schwach resonirend wird, da jetzt die luftgefüllten Bläschen ihre „verunreinigende" Wirkung mit Bezug auf den Bronchienschall wiedergewonnen haben. — Nach dieser Erklärungsweise dürfte sich auch das Postulat für den stark resonirenden Schall bei Pneumonie leichter erklären lassen, das auf „noch Luft" und „wieder Luft" lautet, als bei Annahme von Relaxation; denn wie die „Relaxation" gerade diese Bedingung erfordern soll, um die „grösste Schwingbarkeit" des Lungengewebes bei Lungenentzündung hervorzubringen und zu bewerkstelligen, ist bei ihrer doch sonst zauberartigen Kraft schwer zu deuten. Nach dieser unserer Auffassung ist ferner zu erklären, dass ganz kleine Partien von Lungensubstanz (sie müssen nur so gross und dick sein, dass sie einen Einfluss auf den Percussionsschall überhaupt zu üben im Stande sind) ebenso gut, wie grosse innerhalb des geschlossenen Brustraumes die Veränderung bieten können, welche den stark resonirenden Schall hervorruft. Während nämlich bei Annahme der „Relaxation", d. h. der greifbaren Relaxation, wie sie von den Autoren angenommen wird, es nach allgemein-physikalischen Grundsätzen nicht zu erklären ist, dass eine „relaxirte" Lungenpartie innerhalb des allseitig geschlossenen Thorax nur möglich sein soll, ohne dass sie sofort erdrückt wird

durch den, den benachbarten normalen Stellen gegenüber, auf den relaxirten Stellen gesteigerten Luftdruck — denn die elastische Gegenwirkung soll ja bei „Relaxation“ an diesen Stellen fehlen, daneben aber noch vorhanden sein! — gibt unsere Erklärungsweise einen Factor in die Hand, bei dem die physikalische Configuration im Thorax unverändert, wie vorher, erhalten werden kann, was bei „Relaxation“ nicht leicht denkbar sein dürfte. Die Zuhilfenahme des Grades der Exsudation in die Bläschenhöhlen (ob kleinere oder grössere Stellen der Lunge innerhalb des Thorax oder eine ganze Lunge befallen sind, fällt nicht in's Gewicht bei der Erklärung) gestattet, die Sache, ohne Zuhilfenahme von mehrerlei Grösse des Luftdruckes auf verschiedenen Stellen des Lungeninneren, zu deuten: es fällt keine elastische Gegenwirkung aus, es muss neben dem Exsudat in den Bläschen nur noch Luft vorhanden sein, damit die normale Dämpfung des Bronchienschalles durch die luftgefüllten Bläschen wegfällt. Dieser Rest von Luft beträgt weniger, als nach der tiefsten Exspiration noch vorhanden ist, was mit den pathologisch anatomischen Thatsachen übereinstimmt. Auch der Wechsel resp. das Kommen und Verschwinden des stark resonirenden Schalles erklärt sich ohne Zwang durch weiteres Fort- oder Rückschreiten der Exsudatmenge in den „noch Luft“ enthaltenden Bläschen, indem vollständige Luftleere Mattheit, normale exspiratorische Füllung aber „nichttympanitischen“ Schall, die dazwischen liegende mögliche Luftmenge aber stark resonirenden Schall gibt. — Der nicht resonirende Schall ist am deutlichsten und häufigsten hinten ausgeprägt, während vorn die Resonanzlosigkeit des Schalles gewöhnlich an gedämpfte Resonanz streift; besonders ist diess bei sogen. Spitzenpneumonie der Fall. Wenigstens war in einem von mir beobachteten, von vornherein bis an's Ende nur als Spitzenpneumonie sich darstellenden, in

Heilung endenden Falle *reiner* Spitzenpneumonie während des ganzen Verlaufes eine Nuance von Resonanz, wohl in Folge der Nähe der Trachea, vorhanden. Die sogenannte „Dämpfungsgrenze“ erweist sich als trügerisch, wenigstens konnte es mir nicht gelingen, dieselbe annähernd mit der Sicherheit, wie die „Mattheit“, festzustellen. Praktisch hat jene zumal auch keinen besondern Werth, da die Bestimmung des resonanzlosen Bezirkes das Fort- und Rückschreiten der Pneumonie mit grösserer Sicherheit angibt.

Wenn vorhanden, die früheste der Anfangs- und die späteste der Enderscheinungen auf auscultatorischem Gebiete ist das *Knisterrasseln*, das von dem *subcrepitirenden Rasseln* durch bedeutend feineres Bläschenknistern unterschieden worden ist. Mir ist es nicht gelungen, überall eine so bestimmte Grenze für beide zu finden, dass man sie *stets* unterscheiden könnte. Es handelt sich dabei um ein Taxiren von Grössen durch's Gehör, das hier, wie überall, vieles an „Exactheit“ zu wünschen übrig lässt. Zudem hat diese Unterscheidung praktisch gar keinen Werth, die theoretische Deutung des Subcrepitirens als eines Zeichens für's Ergriffensein der *kleineren* Bronchien, wie in *Niemeyer-Seitz* ganz bestimmt angegeben wird, scheint aber eine blosse Annahme zu sein. Dass „Crepitiren“ überhaupt in grösseren Bronchien vorkommen kann, zeigt ein einfaches Experiment. Bestreicht man beide Handballen mit Perubalsam oder Lack und legt dieselben langsam aneinander, so entsteht bei diesem Acte kein Geräusch, wohl aber wenn man beide vergleichsweise grossen Flächen mehr oder weniger plötzlich oder langsam auseinander bringt. Zugleich dürfte dieses einfache Experiment auch ein Analogon dafür abgeben, dass das Crepitiren nur *stets inspiratorisch* gehört wird: das *Zusammenfallen der Bläschen* oder Bronchiolen oder Bronchien *nach* vorhergegangener Auseinanderreissung der sich berührenden

Flächen durch die Inspirationsluft verursacht ebenso wenig ein Geräusch, wie das Aneinanderlegen der Handballen, was wohl seinen Grund hier wie dort in der Langsamkeit des Aneinanderlegens der klebrigen Flächen hat. Jedoch wollte es mir auch nicht gelingen, durch rasches oder plötzliches Exspiriren seitens der Kranken ein exspiratorisches Knistern zu erzielen, dessen Möglichkeit nicht zu bestreiten sein dürfte, da man doch z. B. durch rasches und festes Zusammenlegen der klebrigen Handballen, wenn es von einer Stelle zur andern geschieht, ein Knistern zu Stande bringen kann. Warum es in der Lunge nicht eintritt, weiss ich nicht zu deuten. Meinem Gehöre nach findet das Knistern beim Aufblasen von Kalbslungen in grösseren Räumen statt, als die Infundibula sind, wesshalb ich auch nicht so bestimmt, wie es geschicht, annehmen möchte, dass das Knisterrasseln bei Pneumonie in den Bläschen und feineren Bronchiolen stattfindet, vielmehr eher zu glauben geneigt sein, dass es in grösseren Bronchien statthat, wenn ich auf Gehörstaxation mehr Gewicht legen könnte, als ich diess (wenigstens für mein Gehör) im Stande bin zu thun. Gegen diese Annahme spricht der Umstand, dass neben dem Knisterrasseln immer noch die vesiculäre Modification des Kehlkopfathmens besteht, nur bedingungsweise, da diese selbst unter Cavernen, jedenfalls aber noch über Bronchien gehört werden kann und gehört wird, wenn deren Lumen durch Exsudat nur so verengert ist (wie diess in der Pneumonie anfangs der Fall ist, ehe noch vollständige Verstopfung der Endbronchien eingetreten ist), dass aus denselben so kleine Schallräume geworden sind, wie die Bläschen und feinsten Bronchien sind. Ist die Verstopfung der Bläschen und Endbronchien jedoch vollständig geschehen, so sind die Bedingungen der Persistenz des Kehlkopfathmens gegeben, die Bronchien treten als Schallleiter für dieses auf, gleichwie sie in Folge eben ihrer

Umwandlung durch die Infiltration der Lunge zu Sprachrohren mit soliden Wandungen, als welche das umgebende feste Exsudat dient, die Stimmwellen — die rückläufigen Phasen dieser — in nicht durch das Schwammgewebe der normalen Lunge gedämpfter Weise nach der Brustoberfläche leiten und desshalb dort die stärkere Bronchophonie oder sogen. Pectoriloquie hervorrufen. Beide letzteren haben einen näselnden oder flüsternden Charakter, weil sie statt der am Munde hörbaren blossen Vocalisation, rückwärts gehendes unartikulirtes Zischen der Stimmbänder vermischt mit der Resonanz der wirklich oberhalb des Kehlkopfes gebildeten Vocale darstellen. Alle die zuletzt genannten Erscheinungen (bronchiales Athmen, Bronchophonie, Pectoriloquie), sowie der früher besprochene Stimmfremitus (dessgl. das vesiculäre Athmen) erklären sich demzufolge von einem einheitlichen Gesichtspunkte als Modificationen der im Kehlkopfe entstehenden Schallerscheinungen leicht und, wie ich glaube, folgerichtig.

Oft bilden stark resonirender Schall und daneben Knisterrasseln, oder auch das letztere allein in Verbindung mit Fieber, manchmal mit, doch auch ohne charakteristischen Auswurf, die einzigen Erscheinungen einer Form von Pneumonie, die ich als Anschoppungs-Pneumonie bezeichnen musste (die von Weigand aber zuerst als „wandernde Pneumonie“ besprochen wurde, nachdem ich ihn darauf aufmerksam gemacht hatte, dass diess noch nicht geschehen sei), weil jene Erscheinungen die charakteristischen Merkmale des Engouement darzustellen pflegen. Diese Anschoppungspneumonieen zeigen nun das Besondere, dass sie weitere Uebergänge nach dem Engouement nicht eingehen, sondern sich nach kürzerem oder längerem Bestande dieses zurückbilden oder zum Tode führen. Es treten bei denselben also nicht ein: gedämpfte Resonanz, bronchiales Athmen, Bronchophonie, verstärkter Stimm-

fremitus, mit einem Worte keine Verdichtungserscheinungen. Einzelne Fälle zeichnen sich auch noch dadurch aus, dass sie so zu sagen „wandern", wie Erysipelas, wesshalb gerade ein Fall als „wandernde oder erysipelatöse Pneumonie" beschrieben worden ist. Dahin gehören gewiss aber auch die sogenannten centralen Pneumonieen, die neben dem charakteristischen Verlaufe und Auswurfe gar keine physikalischen Erscheinungen ergeben. Das „Wandern" ist, weil auch bei gewöhnlichen Pneumonieen der Fall, nicht das Charakteristische der Anschoppungspneumonieen (zumal einzelne Fälle dieser nicht „wandern"), sondern einzig und allein das Stehenbleiben resp. Endigen in der Anschoppungsperiode. Sie sind nicht so selten, als man nach den bis jetzt geschehenen Veröffentlichungen denken sollte. Wenigstens konnte ich diese Form bis jetzt bestimmt viermal beobachten, darunter bei einem Patienten zu zwei verschiedenen Malen. Bei diesem blieb Knisterrasseln und stark resonirender Schall während der ganzen Zeit des Bestandes der Krankheit stets im unteren allein erkrankten Lappen hinten bestehen, das erste Mal bis zur Lösung, die mit den charakteristischen Erscheinungen einer solchen an Puls etc. eintrat, das zweite Mal bis zum erfolgten Tode. Der dritte Fall betraf eine ältere Frau, der vierte ist identisch mit dem in der Berl. Klin. Wochenschrift 1870 veröffentlichten, aus der Praxis des Herrn Dr. Weigand, in welchem ich als Consiliarius die Diagnose auf „Anschoppungspneumonie", gestützt auf die oben genannten Beobachtungen, machen konnte, während vorher „Miliartuberculose" angenommen worden war, so dass ich die Priorität der Auffindung dieser Form in Anspruch nehmen muss. Alle drei Patienten starben, was für besondere Schwere dieser Form zu sprechen scheint. Eine Verwechslung mit Bronchialcroup schloss der stark resonirende Schall und der für Pneumonie charakteristische Verlauf resp. Beginn

aus, ganz besonders in der ersten Erkrankung des dreiundsiebzigjährigen Joh. Hannstein aus Heppenheim a. d. Wiese, die ich im Frühjahre 1868 beobachtete, welche in Genesung überging, während die zweite Erkrankung im darauffolgenden Jahr in Tod endigte. In demselben Jahre sah ich den zweiten Patienten, Wittwe Mundorf aus Heppenheim a. d. Wiese, 57 Jahre alt, bei der ein „Wandern“ stattfand und der charakteristische Auswurf für Pneumonie spärlich vorhanden war. — (Von einer eignen einer Pneumonie ähnlichen Erkrankung im Jahre 1866 kann ich nicht bestimmt behaupten, ob sie eine Anschoppungspneumonie war, da ich von Geübten nicht untersucht ward, vermuthe es aber aus dem Umstande, dass ich bei fremder und eigner Percussion nirgends Dämpfung hören konnte, während ich doch mit heftigem Initialfrieren erkrankte. Ich warf später dendritische Abdrücke von Bronchien aus, was freilich für Bronchialcroup spräche, gleichwie auch das Nachfolgen der Erkrankung auf ein im Jahre vorher überstandenes pleuritisches Exsudat ohne Tuberculose. Dagegen sprach jedoch der Verlauf der Erkrankung innerhalb einer Woche, während Bronchialcroup meist länger dauert und schwerer ist, so wie das plötzliche Aufhören des Fiebers. Ich war während der damaligen einwöchentlichen Erkrankung fast stets ausser Bett und auf der Praxis.)

Später beobachtete ich derartige Fälle nicht mehr, nur führte mich dieser Umstand zur Vermuthung, dass damals eine besondere „constitutio annua“ geherrscht haben möge, unter deren Einfluss jene Erkrankungsformen häufiger stattfanden, obwohl daneben auch gewöhnliche Lungenentzündungen vorkamen. Es fiel mir weiter auf, dass die Fälle nur in einer Altersstufe auftraten, in der sich die zahlreichsten Erkrankungen an Pneumonie gerade nicht finden, nämlich im höhern Alter, nicht in den Blüthejahren, wenn ich auch keinen plausiblen

Grund dafür finden konnte, warum diess der Fall gewesen [1]).

Physikalische Zeichen einer Pleuritis habe ich weder während, noch nach einer Pneumonie irgend beobachten können, auch ist es mir nicht gelungen, percutorisches Blasen bei derselben zu beobachten, soweit mein ziemlich grosses Beobachtungsmaterial reichte.

Innerhalb meines Beobachtungskreises sah ich in der bei weitem überwiegenden Zahl der Fälle solche Entzündungen, die sich auf die untere Hälfte der Rückseite einer Lunge, besonders der rechten, erstreckten, verhältnissmässig selten solche, die sich über eine ganze Lungenhälfte ausdehnten, es sei denn gradatim; eines gleichzeitigen Ergriffenseins beider Lungen aber erinnere ich mich nicht, wie ich auch nur äusserst selten ein Fortwandern der Entzündung von einer Lunge auf die andere beobachten konnte. Selten erreichten die Pneumonieen die Vorderseite des Thorax, öfter aber sah ich sogen. centrale Pneumonieen besonders bei älteren Leuten. Eine Spitzenpneumonie, die sich durch schweren und schleppenden Verlauf auszeichnete, aber in dauernde Genesung endigte, sah ich bei einem etwa 14jährigen Knaben nur auf der Vorderseite physikalische Zeichen setzen. — Wenn eine Pneumonie die linke untere Vorderseite erreicht, behält die Resonanz einen stärkeren Grad durch die Nähe des Magens, als an anderen Stellen auch während der Infiltration. —

[1]) Ob es Pneumonien ohne Exsudation auf die Schleimhaut der Lunge gibt, ist nicht leicht zu entscheiden; doch gibt es Fieberzustände, die gleich der gewöhnlichen Pneumonie verlaufen, ohne dass sich irgend ein physikalisches Merkmal finden liesse. Ob nun in solchen Fällen der Nachweis einer „Herderkrankung“ nicht gelingen will, wie Niemeyer-Seitz annimmt, oder ob eine solche gar nicht stattgefunden habe, ob es also eine Pneumonia sine exsudatione gibt, ist, wie gesagt, nicht festzustellen. Nach einzelnen Beobachtungen neige ich der Annahme zu, dass letzteres der Fall sein dürfte.

Vorn rechts war es mir meist möglich, trotz der infiltrirten Lunge die Lebergrenze zu unterscheiden, da selbst die ganz entzündete Lunge nicht vollkommen resonanzlos zu werden pflegt, es sei denn, dass bleibende Induration eintritt oder eingetreten ist, in welchem Falle man Resonanzlosigkeit beobachten kann, wie sie das Fleisch darbietet.

Bei Kindern sah ich (wie gleichfalls bei Bronchitis) in Pneumonieen bisweilen vor dem tödtlichen Ende *intermittirendes Athmen* (Cheyne-Stokes'sche Athmung); dass solches in Fällen auftrat, die später in Genesung übergingen, beobachtete ich nicht, wohl aber öfters sehr unregelmässige Folge der Athemzüge, die an jenes erinnerten („Schnippsen").

In Bezug auf die während der Pneumonie vorkommenden *Rasselgeräusche* ist es auffallend, dass, nachdem das Knisterrasseln vorüber ist, gewöhnlich *trotz reichlichen*, klebrigen Auswurfes nur *spärliche* und meist nur sogenannte trockene Rasselgeräusche gehört werden. Erst wenn die Entzündung einen Bezirk verlässt, oder die Wendung der ganzen Krankheit eintreten will oder vollständig eingetreten ist, stellen sich in der Regel feuchte und reichliche Rasselgeräusche ein. Doch ist es nicht selten der Fall, dass solche auch dann fehlen — jedenfalls aber ist es wiederum für Pneumonie charakteristisch, dass *alle Rasselgeräusche so rasch nach der Wendung verschwinden*, wie es bei anderen Krankheiten der Lunge, z. B. Bronchialkatarrh, derselben Ausdehnung nicht annähernd der Fall ist, bei denen ein allmäliges, oft sehr schleppendes Verschwinden des Rasselns statthat. Es ist demnach anzunehmen, dass der grösste Theil des gesetzten Exsudates in den Körper zurück genommen, aufgesaugt, statt ausgeworfen wird, wie diess letztere beim Bronchialkatarrh der Fall ist. Was den Charakter der Rasselgeräusche betrifft, so werden dieselben erst in der Lö-

sung oder nach dieser, in der Regel blasig, während sie vorher schnurrend sind. Eigentlich klingende Rasselgeräusche habe ich bei regelmässigem Verlaufe der Pneumonie bei vorher gesunden Erwachsenen niemals beobachten können, wohl aber bei Kindern. Bei ersteren fand ich solche nur in Fällen, bei denen die Rückbildung der örtlichen Erkrankung sich verzögerte, eiterige Infiltration oder Induration eintrat. So erinnere ich mich eines Falles, in dem, ohne dass die Zeichen der Wendung eintraten, durch volle vier Wochen klingende, reichliche Rasselgeräusche neben gedämpft resonirendem Schalle bestanden, bis schliesslich dennoch vollständige örtliche und allgemeine Genesung sich einstellte.

Der gewöhnliche Ausgang der primären Pneumonie ist der in vollständige Restitution, ein Verhältniss, das bei anderen rein entzündlichen Leiden so grosser Organe und von solcher Ausdehnung, wie sie die Pneumonie meistens erlangt, nicht annähernd so oft sich einstellt, vor Allem aber nicht annähernd so rasch. Es dürfte keine einzige reine Entzündung irgend einer Schleimhaut oder irgend eines Gewebes geben, bei der ein vollständiger Ablauf einer Entzündung in so geringer Zeit als Regel statthat, wie bei Pneumonie, im Gegentheil machen reine Entzündungen selbst kleinster Organe einen viel schleppenderen Verlauf. Man vergleiche nur die katarrhalische Entzündung der Bronchien mit der Pneumonie und es wird dieser Umstand sofort in die Augen springen: ich wenigstens habe keine Kehlkopf-, Bronchial-, ja Rachen-, kaum eine Nasenschleimhautentzündung gesehen, die in 3 Tagen ganz ablief, wohl aber häufig Pneumonieen, die in dieser Zeit, manche, die in noch kürzerer Zeit verliefen (sogenannte Abortivpneumonieen). Es kann aber nicht die Oertlichkeit, vielmehr nur die Art oder die Ursache des Prozesses die Veranlassung zu dieser Erscheinung sein, die Besonderheit des Verlaufes der primär-pneumo-

nischen Entzündung bedingen. Ausgänge in Induration habe ich nur äusserst selten im Verhältniss zu der Zahl der Pneumonieen gesehen, auch der Tod erfolgt nur in wenigen Fällen der Erkrankungen, bei denen die Lungen nicht vorher schon verändert, z. B. emphysematisch, chronisch, katarrhalisch etc., waren. Gerade diese beiden letztgenannten Umstände halte ich für die Ursache der Gefährlichkeit der Pneumonieen des höheren Alters, so dass also diese keine rein primären Pneumonieen mehr zu nennen, sondern schon als complicirte zu betrachten sind. In den Fällen, in denen die Lunge auch bei alten Leuten vorher ganz gesund war, habe ich keine solche Sterblichkeit gefunden, wie sie sonst gewöhnlich für das höhere Alter angegeben wird. Bei jüngeren Emphysematikern, chronisch Katarrhalischen etc. ist die Pneumonie gleichfalls gefährlicher, als man dem Alter nach erwarten sollte, wenn man die gewöhnliche, nach diesem angegebene Stufenleiter der Sterblichkeit berücksichtigt. So bin ich zu der Ansicht gekommen, dass die Pneumonie bei vollkommen gesunden Lungen ein für alle Altersstufen ziemlich gleich (resp. gleich gering) gefährlicher Prozess ist. Es würde sich der Mühe lohnen, wie ich glaube, wenn man sein Augenmerk auf dieses Verhältniss richtete, um ein klares Urtheil über die Mortalität der wirklich reinen, durch nichts complicirten primären Pneumonie zu bekommen. Ich glaube, dass durch die Nichtbeachtung dieser Complicationen die wirklich primäre Pneumonie für gefährlicher gehalten wird, als sie es eigentlich ist. Oder sollte das Verhältniss nur unter den normalen Zuständen der Privatpraxis mit ihren der Hospitalpraxis gegenüber meist günstigeren hygieinischen Bedingungen sich so gestalten? Es scheint diess ebenso wahrscheinlich, wie bei anderen Krankheiten auch.

Ich halte die Prognose der reinen primären Pneu-

monie daher im Allgemeinen für günstig, jedenfalls aber für die günstigste unter den entzündlichen Erkrankungen wichtigerer und grösserer Organe. Wenigstens sah ich an keiner der grösseren Erkrankungen so Wenige sterben, wie an Pneumonie bei gesunder Lunge diess der Fall ist. Ob auch hier die Ortslage einwirkt, weiss ich nicht zu sagen, doch könnte diess der Fall sein. Auch bei einem epidemischen Auftreten der Pneumonie sah ich dasselbe günstige Verhältniss in Bezug auf die Sterblichkeit. Ich beobachtete nämlich besonders cumulirtes Auftreten der Pneumonie im Nachherbste 1871 in dem Orte Offstein, in welchem bei 400 Einwohnern fast gleichzeitig 9 Fälle von Lungenentzündung, zum Theil schwere Formen, auftraten, für die sich durchaus nicht die gleichen Schädlichkeiten nachweisen liessen, am wenigsten aber „Erkältung“ und die zuletzt alle in Genesung endigten. Man darf solche Häufung wohl als eine Epidemie auffassen, wie ich glaube. Aber auch das gewöhnliche Auftreten der Pneumonie kann man in gewissem Sinne als ein epidemisches ansehen, insofern als die Charaktere der Krankheit viele Berührungspunkte mit anderen epidemischen Erkrankungen darbieten, sowie auch deren Art und die Zeit des Auftretens derselben. Am meisten Aehnlichkeit zeigt die Pneumonie in letzteren Beziehungen mit den Jahreszeitepidemieen der Tropen, nur handelt es sich bei jener um eine Jahreszeitepidemie während des Winters mit Anfangs- und Endcumulirung der Fälle. In meinen Beobachtungsbezirken wenigstens traten Pneumonieen in grösserer Zahl — sporadische Fälle kommen das ganze Jahr hindurch vor — nur im Winter mit Anfangssteigerung im November und December und Endsteigerung in der letzten Hälfte des April und ersten des Mai regelmässig auf, während sie im Sommer bedeutend in Hintergrund treten. (Aehnliches sah Cless nach Wunderlich in Stuttgart: 353 Fälle im Winter und Früh-

jahr, 111 im Sommer und Herbste; doch war das Verhältniss in meinem Bezirke zu Gunsten der letzteren Jahreszeit ein besseres als das von 3 : 1.) Zwar nach den einzelnen Jahren wechselte die Anzahl der Erkrankungen sehr, aber stets waren die Pneumonieen im Winter in überwiegender Zahl und zeigten regelmässig die anfängliche und terminale Steigerung. Man könnte nach meinen Beobachtungen ganz wohl von semestralen resp. hiemalen Epidemieen bei Pneumonie reden, zumal ein besonderes Agens diesen höchst wahrscheinlich zu Grunde liegt, das uns freilich ebenso unbekannt ist, als das andrer epidemischer oder sog. Jahreszeitkrankheiten auch. Der vage Begriff „Erkältung" reicht wenigstens durchaus nicht zur Erklärung des Auftretens der Pneumonie hin, da es nicht gut ersichtlich ist, wie die bloss physikalische Einwirkung der Erkältung eine Erkrankung specifischer Art (mit specifischem Exsudat und specifischem Verlaufe), wie es die Pneumonie andern sog. Erkältungszuständen gegenüber doch ist, bewirken soll.

Andre Lungenerkrankungen, die auf „Erkältung" zurückgeführt werden, z. B. Bronchitiden binden sich bekanntlich nicht mit dieser Regelmässigkeit au eine bestimmte Zeit. Es scheint desshalb die Annahme gerechtfertigt, als müsse eine innerhalb der kalten Jahreszeit sich bildende Schädlichkeit ganz besonderer Natur sich bilden, welche die Pneumonieen setzt, eine Art Miasma, das wie das des Wechselfiebers z. B. zu einer gewissen Jahreszeit mit besonderer Heftigkeit wirke, ja zeitweise wahre Epidemieen setze, und besondere Empfänglichkeit zurücklasse, wie die Miasmen des Wechselfiebers, des Erysipelas etc. Denn in den wenigsten Fällen lassen sich „Erkältungen" als Ursache, ja nur sehr selten als Gelegenheitsursachen auffassen, wenn man sich nicht mit den Angaben der Kranken allein begnügt, die häufig erst das Initialfrieren als die „Erkältung" be-

trachten, was auch Andere schon bemerkt haben. Für die Einwirkung des „Miasma" der Pneumonie sind natürlich, wie auch für andere Krankheitsstoffe, schlechte Constitution, unzweckmässiges Verhalten etc. begünstigende Momente. Es scheint einen sog. pandemischen Charakter zu haben, da es überall auf der Erde zur Winterszeit thätig wird, nur unterscheidet es sich von anderen durch die Regelmässigkeit der Wiederkehr, wodurch es zu einem Jahreszeitmiasma wird. Als ein Miasma charakterisirt sich die Pneumonieursache durch die Schaffung eines regelmässigen Verlaufes, innerhalb welches es seine Wirksamkeit erschöpft oder eliminirt wird, gleichwie diess für andere Infektionsstoffe der Fall ist. Weitere Gründe für die Annahme eines specifischen Agens für die rein primäre Pneumonie finden wir in Folgendem:

1) In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle währt es eine gewisse Zeit, bis örtliche Erscheinungen in der Lunge sich zeigen, wodurch ein Prodromalstadium geschaffen wird, das sich als reine Allgemeinerkrankung darstellt, ebenso wie ein solches auch z. B. bei Erysipelas zu finden ist, wenn es auch nur kurz ist.

2) Das Exsudat der Pneumonie ist ein specifisches, stets gleiches, das fast immer die gleichen Umwandlungen durchläuft, was nach einfacher „Erkältung" nicht leicht sein kann. (Vielleicht gibt es aber auch Pneumonieen sine exsudatione, wie z. B. Exantheme sine exanthemate.)

3) Für die Einwirkung einer specifischen Ursache spricht der plötzliche Abfall des Fiebers, und das gleichzeitige rasche Verschwinden der örtlichen Erscheinungen mit diesem, wie man beides bei anderen rein entzündlichen Lungenerkrankungen nicht beobachtet. Es scheint diess mit der Erschöpfung der specifischen Krankheitsursache innerhalb eines bestimmten Cyclus zusammenzuhängen.

4) Gerade diese regelmässige Verlaufsart innerhalb

nahezu bestimmter Zeit „der cyklische Verlauf“ spricht gegen reine Entzündung, bei der man das Gleiche nicht beobachtet.

5) Die als Regel geltende vollständige restitutio ad integrum der Schleimhaut, welche bei *reinen* Entzündungen, selbst kleinerer Schleimhäute, sonst *nicht* in dem Masse eintrifft, spricht für eine specifische Beschaffenheit der Pneumonie, die durch ein specifisches Agens bewirkt wird, das keine tieferen Störungen der Schleimhaut zurücklässt und dessen Wirksamkeit mit der geschehenen Elimination aufhört.

6) Auch der Umstand, dass gewisse Altersstufen, besonders die *Blüthejahre*, heimgesucht werden, gibt eine Aehnlichkeit mit den Infektionskrankheiten ab. Dagegen spricht auch durchaus nicht, dass andererseits heruntergekommene Individuen besonders disponirt sind.

7) Dass nach der ersten Erkrankung die Disposition zu neuer Erkrankung wächst, gibt gleichfalls einen Vergleichspunkt mit gewissen Infektionskrankheiten ab, z. B. Wechselfieber, Erysipelas.

8) Weiter hat die Pneumonie mit den Infektionskrankheiten das gemeinschaftlich, dass gewisse Zustände, z. B. Schwangerschaft, eine relativ grosse Immunität gewähren, welche für rein entzündliche Zustände nicht vorhanden ist.

9) Dass die *nächste* Ursache zur Erkrankung gewöhnlich dunkel bleibt (*Wunderlich*), ist gleichfalls ein Hinweis auf eine *specifische* Ursache. Man spricht in solchen Fällen schon von Alters her von einem genius epidemicus. Dieser wird aber wohl mit der fortschreitenden Wissenschaft hier, wie auch in andern Krankheiten, für die er angenommen ward und wird, eine greifbarere Gestalt annehmen, sich als ein materielles Agens nachweisen lassen.

10) Das epidemische und endemische Vorkommen der Entzündung (*Canstatt*) spricht auch gegen eine

einfach physikalische Einwirkung einer alltäglichen Schädlichkeit, wie die Erkältung eine solche abgibt, bei der Entstehung der Pneumonie.

11) Auch der Umstand, dass gewisse Zeiten besonders bösartige und anders als die gewöhnlichen charakterisirte Formen produciren, spricht gegen die Gleichheit mit den rein entzündlichen Krankheiten, macht aber die Aehnlichkeit mit den Infektionskrankheiten grösser.

Bildet die Annahme eines specifischen Agens als Entstehungsursache der Pneumonie vorläufig auch nur eine andere Form der Auffassung, so glaube ich doch, dass jene geeigneter ist, viele Wahrnehmungen in Bezug auf die Pneumonie besser und leichter zu erklären, als die der „Erkältung", und sind ferner die Gründe für die Statuirung eines eignen „Miasma's" einzeln anfechtbar, so dürften sie in ihrer Gesammtheit stichhaltig genug sein, um ein solches wenigstens wahrscheinlich erscheinen zu lassen. Vervollkommneteren Beobachtungen und Untersuchungsmitteln mag es später ebenso gelingen, dasselbe darzustellen, wie diess auch für andere Krankheitsstoffe neuerdings gelungen ist, vorläufig aber kann es sich nur darum handeln, die Bedingungen, unter denen es auftritt, näher festzustellen und zu präcisiren. Dass die Annahme eines solchen Agens als Entstehungsursache der Pneumonie überhaupt aber nichts Ungereimtes hat, geht aus den ähnlichen Anschauungen Anderer hervor. So heisst es z. B. bei Niemeyer-Seitz: „Endlich geben verschiedene Umstände der Vermuthung Raum, dass in gewissen Epidemieen die primäre croupöse Pneumonie geradezu als eine Infektionskrankheit aufgefasst werden müsse." Wenn aber für einzelne Vorkommnisse die infektiöse Beschaffenheit einer Krankheit angenommen werden muss, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass auch ein gleiches Agens dem gewöhnlichen Auftreten zu Grunde liegt; denn wir kennen keine Krankheit, die heute eine ge-

wöhnliche, zu andrer Zeit eine Infektionskrankheit sein kann, die heute eine alltägliche, das andre Mal eine specifische Ursache hat. Es handelt sich bei den sog. Epidemieen von Pneumonie nur um besondere Steigerung der Wirksamkeit und Wirkung ein und desselben Agens, eines reinen Miasma's, das selbstverständlich auch ausnahmsweise zu einer andern Jahreszeit, als der gewöhnlichen, wirksam werden kann. —

Mit der Auffassung, dass es sich bei Pneumonie um eine Infektionskrankheit mit einem zu bestimmter Jahreszeit vorzugsweise sich bildenden oder doch vorzugsweise wirksamen ursächlichen Agens handele, stimmt auch die vielumstrittene Lehre von den sogenannten „kritischen Tagen“ zusammen. Es mag in Bezug auf diese immerhin die Uhr nachweisen, dass es der dritte, fünfte etc. Tag, rein mathematisch genommen, nicht ist, an dem sich die Krankheit entscheidet, doch bleibt das Faktum bestehen, dass eine Verlaufsart vorliegt, die mit approximativer Richtigkeit 48stündige Zeiteintheilung zulässt, was man bei keiner rein entzündlichen Krankheit beobachtet, wohl aber bei Krankheiten, die auf ein specifisches Agens zurückgeführt werden müssen, z. B. Pocken etc., das ja auch durchaus nicht dieselben Eigenschaften nothwendigerweise haben muss, wie die bei anderen Krankheiten seither angenommenen. Dass es von den andern abweichende Eigenschaften hat, dafür spricht eben der an gewisse, wenn auch nicht mathematisch genau eingehaltene, Zeitabschnitte gebundene Verlauf, in Bezug auf welchen selbst die exakteste Beobachtung zugeben muss, dass er sich annähernd an etwa dreitägige Perioden knüpft, wie alle früheren tüchtigen Beobachter von Hippocrates an bemerkten. Für die Praxis stösst die nicht ganz mathematische Exaktheit, mit der der Krankheitsverlauf diese Perioden einhält, den Werth derselben nicht um; denn es ist praktisch gleichgiltig, ob

es die ersten oder letzten Stunden des dritten oder vielleicht auch die ersten des vierten Tages, mathematisch genommen, sind, in denen die Entscheidung eintritt oder erwartet werden kann; man hat immerhin auch dann noch einen Anhaltspunkt von Wichtigkeit für den weiteren Verlauf, wenn dem mathematisch genau nicht so sein sollte. Tritt z. B. eine pneumonische Erkrankung am Montage ein und ist sie im Laufe des Mittwoch nicht entschieden, so wird es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass diess im Laufe des Freitags, längstens des beginnenden Samstags geschehen muss, wenn nicht das Ende der Erkrankung um zwei weitere Tage hinaus erwartet werden soll. Dadurch gewinnen diese Tage schon eine prognostische Bedeutung von vornherein für den Praktiker, die noch dadurch erhöht wird, dass das fruchtlose Verstreichen derselben die Prognose immer vorsichtig zu stellen mahnt, insofern z. B. in der grossen Mehrzahl der Fälle das Andauern der Erkrankung über den neunten Tag hinaus den gewöhnlichen günstigen Ausgang nicht leicht mehr hoffen lässt, indem dann mindestens die Rückbildung längere Zeit in Anspruch nimmt oder überhaupt nicht mehr vollständig geschieht oder gar der Tod erfolgt, was am häufigsten in solchen Fällen der Fall ist. — In beiden Beziehungen, in Bezug auf die miasmatische Natur des Agens und in Bezug auf die Prognose, muss man auf die sogenannten kritischen Tage ein Gewicht legen, wenn auch die Lehre von den kritischen Tagen nicht so ganz und gar exakt sein sollte, wie denn überhaupt in der praktischen und für die praktische Medicin noch gar Weniges überhaupt ganz exakt ist. — Das Eintreffen der Lösung geschieht an den kritischen Tagen einmal etwas anteponirend, das andere Mal etwas postponirend, wie diess auch bei der Tertiana der Fall ist, — — und doch hat noch Niemand für diese, so viel ich weiss, die dreitägigen Cyclen bestritten, die sich auch nicht mit der Uhr in der

Hand vertheidigen lassen, wie ich oft beobachtet habe. Stimmen die kritischen Tage der Pneumonie also auch nicht mit der Uhr, so werden sie doch für das praktische Bedürfniss ausreichend eingehalten — — und das müssen die „Praktiker" höher anschlagen, als den Verlust einer Quote von der in vielen Fällen ohnehin hinfälligen Exaktheit unserer Pathologie und Aetiologie.

Herpesausschläge am Munde kommen nur in wenigen Fällen vor. In einigen beginnen sie vor dem Auftreten örtlicher Erscheinungen, in anderen während oder zur Zeit des Verschwindens dieser. Eine besondere Eigenthümlichkeit konnte ich an den Pneumonieen, in denen sie auftraten, nicht beobachten. — Es fiel mir auf, dass trotz des besonders bei Potatoren oft sehr starken Schwitzens nur wenige Fälle von Miliaria bei der Pneumonie sich zeigen. Dagegen sieht man öfter eccematöse Ausschläge, die aber einen raschen Verlauf nehmen. Als „kritische" Ausschläge sind diese alle nicht zu betrachten, sondern als zufällige Ereignisse. Auch die sog. „kritischen Ausscheidungen", als welche man früher Schweiss, Urin, Auswurf betrachtete, sind nicht stichhaltig, da die „Krise" sich nicht an Vermehrung des einen oder des andern resp. an Verminderung derselben als Regel knüpft, sondern gleichfalls öfters nur zufällig mit einer dieser Erscheinungen zusammentrifft. Doch haben dieselben prognostische Bedeutung, da z. B. vermehrte Urinabsonderung, vermehrte Schweissabsonderung bei vorher trockener Haut, vermehrter Auswurf manchmal die ersten Zeichen der eintretenden Wendung sind. In dieser Beziehung ist auf die Beobachtung derselben allerdings ein Werth zu legen.

Katarrhalische Erscheinungen in der einen gesund bleibenden Lunge habe ich nicht selten nachweisen können; selbst dann aber, wenn nachträglich auch diese noch befallen wird, hängen sie höchst wahrscheinlich

nur von Ueberfüllung der gesunden Lunge ab, da sie gewöhnlich erst während des Bestehens der Erkrankung der andern Lunge, nicht gleichzeitig mit ihr auftreten, falls nicht vorher schon Katarrh vorhanden war. Man betrachtet sie desshalb als eine Folge oder als eine Complication, nicht aber als ursächlich wie die Pneumonie bedingt, da sie auch nur selten eine pneumonische Erkrankung zur Folge haben, sondern mit dieser einfach erlöschen. Wenn aber selbst die katarrhalische Lunge von Pneumonie ergriffen wird, so schreitet diese schrittweise fort, „wandert", befällt nicht gleichzeitig den katarrhalischen Bezirk auf einen Schlag, so dass der Katarrh einfach von der pneumonischen Erkrankung verdrängt wird, nicht aber in solche überall übergeht, so dass man jenen nicht als Anfangsstadium dieser betrachten kann. — Dass chronisch Katarrhalische häufiger von Pneumonie befallen werden oder dass acuter Katarrh oft in Pneumonie übergeht, habe ich nicht gesehen, so dass ich, wenn diese zu jenem sich gesellte, sie auch nicht als durch den Katarrh bedingt resp. veranlasst, sondern als einen schlimmen, gelegentlich zutretenden Prozess betrachte, der das ursprüngliche Leiden complicirt und selbst durch dieses complicirt wird, wodurch die erhöhte Gefahr des Zusammentreffens beider bedingt wird. Ich konnte aber nicht finden, dass z. B. alte Emphysematiker mit Katarrh oder Tuberculöse häufiger von Pneumonie befallen werden, besonders „disponirt" sind: auch sie erkranken fast nur zu den Zeiten, in denen die Pneumonie herrscht resp. gewöhnlich auftritt, aber diess nicht mit auffallender Prozentzahl sonst ganz Gesunden gegenüber.

Die Pneumonie ward von jeher als das Feld der Triumphe therapeutischer Kunst betrachtet, und an ihr fast die Nothwendigkeit der letzteren so zu sagen demonstrirt. Dabei ist nur auffallend, dass gerade an ihre Behandlung sich die heftigsten und erbittertsten ge-

lehrten Streitigkeiten knüpften und diese so sehr wechselte, dass, besonders in unserem Jahrhundert, sich an ihr das nachweisen lässt, was man therapeutische Mode nennen muss. Dabei ist der Umstand gewiss charakteristisch, dass alle Behandlungsmethoden zur Zeit ihres Auftretens oder ihrer Blüthe den Vorzug der grössten Zuverlässigkeit, zum Theil der Unfehlbarkeit mit mehr oder weniger Energie für sich in Anspruch nahmen und nehmen, dass aber trotzdem sogar die statistisch bewiesenen dennoch immer wieder anderen neuen oder aufgefrischten alten Platz machen mussten, dass auch die für die besten gehaltenen den Strömungen der Zeit, den jeweilig herrschenden theoretischen Anschauungen unterworfen waren und schliesslich mit ihnen unterlagen, was wenigstens bei „durch Erfahrung sicher gegründeten" nicht der Fall sein dürfte. Es wäre das nicht allzu wunderbar, da ähnliches für fast alle Krankheiten zu beobachten ist, aber das ist ganz gewiss im höchsten Grade auffallend, dass die Pneumonie bei allen Behandlungsmethoden sich gleich bleibt, d. h. dieselben guten Resultate in Bezug auf Sterblichkeit liefert, so zu sagen alle rechtfertigt. Da aber doch von vielen Behandlungsmethoden nicht alle dem Wesen nach gleichwerthig sein können, so muss die Gleichwerthigkeit der Resultate derselben bei Pneumonie im Krankheitsverlaufe begründet sein und schliesslich jede Methode von gleichem Werthe resp. Unwerthe sein. Für die Pneumonie (aber auch für viele andere Krankheiten) ist so zu sagen der historische Beweis geliefert, dass die Therapie derselben fast gleichgiltig sein muss, da jede, selbst die verkehrteste und quälerischste, die gleichen Resultate lieferte. Einige aber liefern schlechtere Resultate als gar keine Behandlung! Es gibt das kein erhebendes Bewusstsein für den Praktiker ab, der sich seine „Kunst" muss bezahlen lassen und desshalb mit Experimenten sich nicht zufrieden geben darf. Heisst es doch bei Niemeyer-Seitz:

„Es darf nicht vergessen werden, dass die Pneumonie meistens einen ausgesprochen cyklischen Verlauf nimmt, und bei vorher gesunden und nicht bejahrten Leuten, wenn sie nicht complicirt und von mässiger Intensität ist, auch ohne Zuthun der Kunst in Genesung endet. *Die Pneumonie an sich verlangt ebenso wenig therapeutische Eingriffe, als das Erysipelas, die Masern und andere Krankheiten mit cyklischem Verlauf, wenn diese früher gesunde Menschen befallen, und bei diesen ohne Complicationen und mit mässiger Intensität verlaufen.*“ Weiter fährt, trotz dieses zuletzt angeführten abmildernden „wenn“, derselbe Autor fort: „*Ja es ist erwiesen, dass gewaltsame Eingriffe auf den Verlauf der Pneumonie einen* ungünstigen *Einfluss haben,* — — — wenn nicht besondere Verhältnisse dieselbe rechtfertigen.“ — Weiter heisst es: „Ich will Jemand, der mir lieb ist“ (als Arzt muss man, glaube ich, *alle* Leidenden lieb haben!), „wenn er an Pneumonie erkrankt ist, noch eher in den Händen eines Homöopathen wissen, als in den Händen eines Arztes, welcher glaubt, den Ausgang der Pneumonie auf der Spitze seiner Lanzette zu haben.“ Gerade in Bezug auf den Aderlass nun habe ich die Erfahrung gemacht, *dass er selbst in den schwersten Fällen* nicht nöthig *ist: ich habe* nie *zur Ader gelassen bei Erkrankungen an Pneumonie und schwerste und leichte Fälle endigten gleichermassen mindestens gerade so oft in Genesung, wie bei anderen, die unter Annahme von gewissen „wenn“ zur Ader liessen*, ja ich glaube behaupten zu können, gestützt auf meine Erfahrungen resp. Beobachtungen, dass die Resultate *ohne* Aderlass in *allen* Fällen *besser* werden, als mit solchem — sogar in den „Wenn-Fällen“. Ob dieser Umstand mit örtlichen Verhältnissen zusammen-

hängt, wage ich nicht zu entscheiden, glaube es aber. Bei Pneumonie hält man unter Umständen an dem Aderlasse vielleicht nur desshalb fest, weil man seine Verantwortlichkeit vermindern will, bewirkt dabei aber das Gegentheil. Ich für meinen Theil wenigstens will lieber die Natur allein walten lassen, als durch einen falschen Aderlass — gegen den man innerlich doch nicht so gesichert ist, als gegen den Vorwurf der Versäumniss — auch nur einen Fall verschlimmern und damit „den Ausgang auf die Spitze der Lanzette" nehmen. In den meisten Fällen reichte es hin, z. B. des Schmerzes wegen, wenn er einer Gabe Morphium nicht wich, einige Schröpfköpfe örtlich zu appliciren und schreibe ich diesen mehr in Folge der Durchschneidung einer grossen Zahl von Hautnervenendigungen eine revulsive Wirkung zu, als in Folge der kleinen Blutentziehung, da solch kleine Blutverluste aus der Haut höchst wahrscheinlich gar keinen Einfluss auf den Kreislauf in den Lungen resp. der Pleura haben.

Die örtliche Anwendung der Kälte vermehrt aber bisweilen den Schmerz und wirkt jedenfalls gleichfalls mehr durch Revulsion mittelst Abstumfung der Hautnerven durch die Kälte, als durch örtliche Depletion, da dieselbe nicht so tief wirkt, als dass sie die Gefässe der Lunge erreicht, wesshalb ich wegen der zuerst angeführten Erfahrung da, wo es wünschenswerth war, lieber zu Schröpfköpfen griff, bei denen man zudem nicht so oft auf unüberwindliche Vorurtheile trifft, mit denen wir Praktiker ja leider so sehr rechnen müssen, als bei der Anwendung der Kälte. Oft erweisen sich in demselben Sinne, wie Schröpfköpfe, einfache Sinapismen wirksam. Mit diesen Ableitungen, deren man füglich in den meisten Fällen auch wohl entbehren könnte, da die lästigen Erscheinungen im Laufe der Krankheit zumeist von selbst verschwinden, einer gelegentlichen Gabe von Morphium und einer ganz indifferenten Arznei reichte ich zuletzt

gerade so weit, wie anfänglich mit den zahlreichen empfohlenen Arzneien, von denen freilich ein grosser Theil das Gute hat, dass sie nicht schaden, wenn man sie in den gewöhnlich gebräuchlichen Gaben gibt und nicht zu lange fortsetzt. Von den Expectorantien sah ich nie eine in die Augen fallende gute Wirkung, von dem Gebrauche des Tart. stib. jedoch, besonders bei Kindern, öfters einen sehr nachtheiligen Einfluss auf Magen und Gedärme, am häufigsten heftige Diarrhöen. Auch der Digitalis kann ich in der Pneumonie keine andere Wirkung zuschreiben, als die, dass sie die Herzthätigkeit verlangsamt, die Anwendung von Veratrum unterliess ich aber bald wegen der unangenehmen Nebenwirkungen, von denen ich mich nicht überzeugen konnte, dass sie keinen schädlichen Einfluss üben. Grössere Gaben von Chinin selbst wirken nur vorübergehend auf die Temperatur und gaben fast immer zu Klagen über lästiges Sausen, Kopfweh etc. Veranlassung, so dass ich sie gleichfalls nur eine kurze Zeit verwandte; zu Dosen von 2 Grm. konnte ich mich aber nicht entschliessen, da sie eine, wenn auch vorübergehende, Vergiftung bewirken *müssen* und es recht wohl denkbar ist, dass sie bei *Einzelnen* einen schlimmen Ausgang, der sonst nicht eingetreten wäre, herbeiführen können. Von der Nothwendigkeit der Anwendung der kalten Bäder konnte ich mich nach dem Stande meiner Beobachtungen gleichfalls nicht überzeugen, da auch ohne solche Belästigungen des Kranken die Pneumonieen einen guten Ausgang nehmen, wenigstens in meinen Beobachtungsbezirken. Zudem ist die Procedur doch nicht so gefahrlos, als es scheinen sollte, wenn man die betreffenden Angaben liest, da z. B. Dr. *Burkhard* in Stuttgart drei Apoplexien im kalten Bade bei Typhus beobachtete, ein Vorkommniss, das ohne dasselbe bei Typhus sonst vielen Beobachtern zusammen nicht zu widerfahren pflegt. Ausserdem würden durch die Kaltwasserbehandlung in der Privatpraxis,

in der der Arzt selbst nur einzelne Proceduren überwachen kann, die Gefahren der Pneumonie sicher eher gesteigert, als vermindert. Das Nebeneinander von Chinin- und Kaltwasserbehandlung nebst Branntwein scheint aber eine Häufung von Mitteln, die den gleichen Effekt haben, die den Principien einer möglichst einfachen Therapie, welche man doch sonst anstrebt, widerspricht. Hatte es den Anschein, als drohe in einem Falle ohne Einschreiten Collapsus, so reichte Wein in grösseren Gaben meist hin, um den vielleicht nur scheinbaren Kräfteverfall zu beseitigen, den ich gar nicht selten ohne jenen vorübergehen sah. Während der Reconvalescenz ist man selten gezwungen, andere als rein diätetische Anordnungen zu machen. — Schliesslich dürfte es gerechtfertigt sein, dass man das Thermometer nicht allzu sehr, wie es geschieht, als therapeutisches Instrument benutzt, vielmehr weiss ich, dass ich auch ohne die ständige Beeinflussung der Therapie durch dasselbe mit der einfachsten Behandlung am weitesten kam, mindestens aber ebenso weit, als mit demselben und der darauf basirten Therapie, da es mir noch nicht unzweifelhaft entschieden scheint, ob die Temperatursteigerung allein die Gefahr fieberhafter Erkrankungen bedingt oder ob jene nur ein schweres Symptom ist, wie andere auch. Jedenfalls ist mit der gebräuchlichen Herabminderung derselben nur einer Indicatio symptomatica genügt. Für die Pneumonie — und auch den Typhus z. B. — fasse ich das Thermometer als ein sehr gutes Mittel, um die Prognose zu unterstützen, auf, kann aber Temperatursteigerung und Lebensgefahr nicht für zweifellos proportional halten, da ich und wohl Andere auch selbst bei höchsten Temperaturen nicht allzu selten noch glückliche Ausgänge gesehen haben.

Dass durch die Kaltwasserbehandlung oder irgend eine andere „Behandlungsmethode“ die Pneumonie in ihrem Verlaufe unterbrochen worden sei, habe ich weder

bei meinen eigenen ziemlich zahlreichen Beobachtungen gesehen, noch konnte ich mich überzeugen, dass diess Anderen gelungen sei. Ich halte desshalb an der Ueberzeugung fest, dass die Pneumonie in der übergrossen Mehrzahl der Fälle ebenso gut ohne jeden Eingriff heilt, wie die auf sog. epidemischen Einflüssen beruhenden Krankheiten überhaupt, dass desshalb eine möglichst zurückhaltende symptomatische Therapie vollständig ausreicht und dass man sich schliesslich als praktischer Arzt mit seinem Gewissen gegenüber dieser ganz gerechtfertigt fühlen darf. (D. Kl. 1873.)

Nachtrag (auf S. 209 nach Z. 4 von oben als Absatz 11 zu lesen):

11) Herr Prof. T. Halbertsma in Utrecht hat experimentell nachgewiesen, dass „die Stromgeschwindigkeit in den grossen Bronchien bei normaler Athmung nicht mehr als 700 Millimeter in der Sekunde beträgt. Nimmt man nun in Betracht, dass die Stromgeschwindigkeit in den kleinen Bronchien noch unendlich geringer sein muss, dann ist nicht wohl anzunehmen, dass durch Reibung in den kleinen Bronchien und Vesikeln ein Geräusch entsteht.“ Er hörte in einem gleichweiten Kautschukrohr von 8 Millimeter Durchmesser erst bei 1222 Millimeter Stromgeschwindigkeit in der Sekunde ein Geräusch; steckte er in das eine Ende desselben Rohrs ein Kautschukrohr von 6 Millimeter Durchmesser, so war eine Stromgeschwindigkeit von 1000 Millimeter zur Erzeugung eines Geräusches nöthig; bei einem Rohre von 8 Millimeter Durchmesser, das in zwei Spitzen von 6 Millimeter Durchmesser auslief, ward eine Stromgeschwindigkeit von 1100 Millimeter in der Sekunde erfordert. „Leitet man das Geräusch von dem Larynx ab, dann steht man auf positivem anatomischem Grund.“ (Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde. Jaargang 1877.)

Herr Prof. Halbertsma stellt meine Erklärung des vesiculären Geräusches mit der von Beau zusammen. Ich habe aber darzuthun gesucht, dass jene mit der des letzteren nur Berührungspunkte hat, dass aber die Echotheorie Beau's acustisch principiell falsch ist. — Auch obige Gründe vermehren die Beweise für die Richtigkeit meiner Auffassung erfreulicherweise um einen neuen gewichtigen, so dass sich der Kreis bis zur Gewissheit immer enger schliesst.

